# BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCIÓN (Chile)

COMISION REDACTORA

Prof. Dr. Alejandro Lipschütz. Prof. Dr. Ottmar Wilhelm
Prof. Carlos Oliver Schneider. Prof. Ernesto Mahuzier.

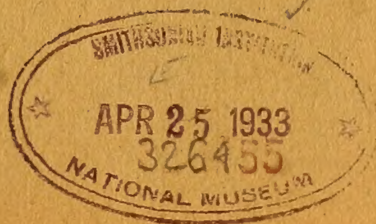
TOMO I NÚM. 1 y 2 AÑO 1927

## SUMARIO



Concepción.—Imprenta Hispano-Chilena, calle Freire esquina Anibal Pinto.—1927





# BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCIÓN (Chile)

COMISION REDACTORA

Prof. Dr. Alejandro Lipschütz. Prof. Dr. Ottmar Wilhelm
Prof. Carlos Oliver Schneider. Prof. Ernesto Mahuzier.

TOMO I | NÚM. 1 y 2 | AÑO 1927

## *Acta de fundación de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile)*

*Concepción a 30 de Abril de mil novecientos veintisiete.*

*Los profesores universitarios, cuyas firmas aparecen en este documento, después de haber sido convocados a una reunión preliminar, declararon que es su expresa voluntad, fundar en Concepción la* **"Sociedad de Biología de Concepción (Chile)"** *y se comprometen a trabajar tesonera y entusiastamente para fomentar la investigación en las diferentes ramas de la Ciencia Biológica y de la Medicina experimental.*

*Firmado:*

*Galvez, Salvador.*
*Grant, Guillermo.*
*Lipschütz, Alejandro.*
*Mahuzier, Ernesto.*
*Oliver, Carlos.*
*Santa Cruz, Alcibíades.*
*Wilhelm, Ottmar.*

# ESTATUTOS DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGÍA DE CONCEPCIÓN (Chile)

---

## TITULO I

### De la Sociedad en general

Art. 1.—Se establece en Concepción, (Chile), una Sociedad Científica con el nombre de **"Sociedad de Biología de Concepción"**.

Art. 2.—La Sociedad tiene por objeto, fomentar la investigación en los diferentes ramos de la ciencia biológica y de la medicina experimental, como asimismo la divulgación de los conocimientos biológicos.

Art. 3.—Los medios de que se servirá la Sociedad para alcanzar su objetivo son:

a) Reuniones mensuales para discutir las investigaciones originales de sus miembros y el desarrollo de la ciencia biológica en general;

b) Editar un Boletin de la Sociedad con un resumen de sus reuniones y de los trabajos que en ellas se hagan;

c) La formación de una Biblioteca que la mantenga al corriente del adelanto de la ciencia biológica y que sirva para la investigación científica;

d) Dar conferencias de extensión biológica y apoyar los trabajos de investigación, especialmente los que se refieran a la región sur del país;

e) Mantener relaciones de amistosa reciprocidad con sociedades congéneres nacionales y extranjeras.

## TITULO II

### De los Socios

Art. 4.—Habrá tres clases de socios: Honorarios, activos y correspondientes.

a) Serán *socios activos* todas las personas que cumplan con las disposiciones de los artículos 5 del Título II y 19 del Título VI de estos Estatutos.

b) Serán *miembros honorarios y correspondientes* los que por sus servicios prestados al fomento de la ciencia biológica en Chile y en la América latina, sean destinados en tal carácter en una sesión especial.

El número de los miembros honorarios no podrá ser mayor de 8 y de los correspondientes, 12.

Art. 5.—Para ingresar a la Sociedad el interesado deberá elevar al Presidente una solicitud en la primera sesión ordinaria para ser votada en la sesión siguiente.

Un miembro de la Sociedad que desee retirarse de ella deberá manifestarlo, por escrito, al Presidente.

## TITULO III

### De la Dirección y Administración de la Sociedad

Art. 6.—La Sociedad será dirigida y administrada por un Directorio elegido en la última sesión general de cada año. Este Directorio estará formado por: un Presidente, un Vice-presidente, un Secretario, un Tesorero y un Bibliotecario y director del Boletín.

En esta elección los socios se podrán hacer representar por medio de poderes.

Art. 7.—Los Directores durarán un año en sus funciones, pudiendo ser reelegidos.

El Directorio fijará anualmente la forma en que celebrará sus reuniones y las ordinarias de la Sociedad.

Art. 8.—Para que tenga lugar una reunión de Directorio se requiere, a lo menos, la asistencia de tres de sus miembros.

Art. 9.—El quorum para las sesiones ordinarias será, por lo menos, de dos Directores y cinco socios.

## TITULO IV

### Atribuciones del Directorio

Art. 10.—Corresponde al Directorio:

a) Respetar y hacer cumplir los Estatutos de la Sociedad;

b) Administrar los bienes de la Sociedad;

c) Resolver los casos no previstos por estos Estatutos y someterlos a la aprobacion de los socios;

d) Dictar los Reglamentos necesarios, los cuales una vez aprobados en sesión general, formarán parte integrante de estos Estatutos;

e) Proponer, cuando lo estime conveniente, en las sesiones ordinarias las medidas que deben arbitrarse respecto a los socios atrasados en sus cuotas.

Art. 11.—El Director que faltare a tres sesiones ordinarias consecutivas, sin aviso previo, se considerará que renuncia en su carácter de tal.

El Presidente dará cuenta de ello en la primera sesión para proceder en su reemplazo en la reunión siguiente.

Art. 12.—Corresponde al Presidente:

a) Presidir las sesiones del Directorio y las reuniones de la Sociedad;

b) Representar la Sociedad, judicial y extra-judicialmente;

c) Hacer cumplir los acuerdos del Directorio y de la asamblea;

d) Autorizar la inversión de fondos de acuerdo con los Presupuestos que apruebe la asamblea en la primera sesión de cada año;

e) Citar extraordinariamente, por intermedio del secretario, a sesiones cuando lo estime conveniente o cuando lo soliciten, por escrito, tres socios;

f) Presentar al término de su período una Memoria sobre el trabajo desarrollado por la Sociedad.

Art. 13.—El Vice-presidente es el reemplazante del Presidente en todos los casos señalados en el artículo anterior.

Art. 14.—Corresponde al Secretario:

a) Citar, por escrito, a sesión indicando la tabla;

b) Protocolizar las sesiones del Directorio y las de la asamblea;

c) Preparar los resúmenes de las reuniones para el Boletín;

d) Llevar la lista de socios, y

e) Tramitar toda la correspondencia que le encomiende el Presidente.

Art. 15.—Corresponde al Tesorero:

a) Cobrar las cuotas anuales y llevar la caja de la Sociedad. En la última reunión de cada año presentará un Balance y un proyecto de Presupuesto para el año entrante.

El Balance será revisado por una comisión que se elegirá oportunamente y que deberá dar cuenta de su cometido antes de un mes.

Art. 16.—Corresponde al Bibliotecario y Director del Boletín:

a) Catalogar los Libros y Revistas que reciba la Sociedad;

b) Mantener el intercambio de publicaciones con otras Sociedades congéneres;

c) Dar cuenta en la última reunión anual del estado de la Biblioteca y de su movimiento;

d) Administrar el Boletín de la Sociedad, de acuerdo con el Directorio.

Art. 17.—Corresponde a la asamblea:

Reunirse ordinariamente en la segunda quincena del mes de Diciembre de cada año, con el objeto de oir la lectura de la Memoria que debe presentar el Presidente y elegir el Directorio con-

forme al artículo 6 del Título III. Si para la primera citación no hubiere mayoría absoluta, se citará por segunda vez y se sesionará con el número que asista.

## TITULO V

### De las sesiones

Art. 18.—Las sesiones serán de dos clases: ordinarias y extraordinarias.

Las ordinarias se celebrarán en la segunda semana de cada mes y en el día que se fije en la primera sesión de cada año; las extraordinarias cuando sean convocadas por el Presidente.

## TITULO VI

### De las cuotas

Habrá dos clases de cuotas: de incorporación y anuales.

Las de incorporación serán de $ 20.— y las anuales de $ 20.—

Para los estudiantes estas cuotas serán de $ 10.— respectivamente.

La cuota de incorporación deberá ser pagada al solicitarse la admisión en la Sociedad.

La cuota anual deberá pagarse antes de la segunda reunión general.

## TITULO VII

### Del Boletín de la Sociedad

Art. 20.—La Sociedad editará su Boletín trimestralmente y estará a cargo del Directorio.

Art. 21.—El Boletín publicará:

a) Los trabajos de investigación original comunicados en las reuniones mensuales y trabajos originales no comunicados en las reuniones;

b) Un resúmen de la discusión que originó su lectura;

c) Un resúmen general de las reuniones;

d) La Memoria anual del Presidente, la cuenta anual del Tesorero y del Bibliotecario:

e) Bibliografías y Revistas de Revistas.

Art. 22.—Ninguna publicación se efectuará sin antes haber sido aprobada por el Directorio.

Art. 23.—Todos los Socios Honorarios, activos y correspondientes recibirán gratuitamente un ejemplar del Boletín.

## TITULO VIII

### Disposiciones generales

Art. 24.—La Biblioteca se ubicará en el local que designe la asamblea.

Art. 25.—Tendrán derecho al uso de la Biblioteca los socios y aquellas personas a quienes el Directorio acuerde esta concesión.

Art. 26.—La disolución de la Sociedad se decidirá solamente por una mayoría de las tres cuartas partes de los socios residentes en Concepción.

Art. 27.—En caso de disolución, los bienes de la Sociedad se destinarán a incrementar la Biblioteca de la Escuela de Medicina de la Universidad de Concepción.

---

## Discurso inaugural por el Prof. Dr. A. Lipschütz *

Cábeme el gran honor de saludar a Uds. en la primera sesión ordinaria de la Sociedad de Biología. Lo hago con todo corazón, aunque desgraciadamente la falta del idioma no me permite hacerlo en la forma que convendría. Se está acostumbrado, y con mucha razón, a servirse en situaciones festivas, de palabras también festivas. Discúlpenme al no poder hacerlo, sino con palabras sencillas, que faltarán totalmente de la forma entusiasta, aunque, aseguro a Uds., yo lo hago con todo mi entusiasmo.

El artículo segundo de nuestros estatutos, dice que la Sociedad tiene por objeto fomentar la investigación en los diferentes ramos de la Ciencia Biológica y de la Medicina Experimental, como asimismo la divulgación de los conocimientos biológicos. Son muchos los intelectuales que por su profesión están íntimamente ligados a la Ciencia Biológica. Lo son los profesores de las diferentes clases de enseñanza, los médicos, los dentistas, los veterinarios, los farmacéuticos, los agricultores de diferentes clases y muchos otros. La Biología, lo sabemos todos, es la verdadera base de todas estas actividades profesionales.

Todos nosotros hemos comenzado nuestro aprendizaje profesional por las Ciencias naturales y por las Ciencias Biológicas y solamente por medio de estos conocimientos hemos podido llegar a compenetrarnos en los complejos conocimientos especiales que se necesitan para nuestras respectivas profesiones. Pero, seamos sinceros; reconozcamos con toda resignación que hoy día, al cumplir con nuestras actividades profesionales, hemos olvidado ya, desde hace mucho tiempo, la base biológica-científica de los conocimientos profesionales. Salimos muy airosos en la curación de los diferentes órganos del hombre y de los animales, obturando dientes, preparando medicinas, sembrando trigo o plantando árboles forestales. En cuanto a la Biología, recordémosnos de los profesores buenos o malos del primer año de nuestro aprendizaje profesional, con amor o también sín él, porque los profesores no se ocupan solamente de hacer clases, sino también de molestarnos con su curiosidad al fin del año.

Y más aún: muchos de nosotros dirán que no saldremos pro-

* Discurso pronunciado por el presidente de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile), Prof. Dr. Alejandro Lipschütz con motivo de la 1.a sesión general el 23 de Junio de 1927.

bablemente más airosos en nuestra actividad profesional, si vamos a renovar y ampliar nuestros conocimientos biológicos.

Pero haremos un error fundamental desde el punto de vista de nuestro bienestar, si lo decimos.

El bienestar del hombre no depende solamente del salir airoso en su profesión, de satisfacer sus deseos materiales y de amontonar valores materiales. La mayor parte de nosotros buscamos también otras actividades y otros valores, los unos de una manera consciente, los otros y son ellos la mayor parte, de una manera inconsciente. Y aquí ya se presenta la verdadera comprensión de lo que se trata cuando nosotros vamos a renovar y ampliar nuestros conocimientos biológicos, que parecen a primera vista ya tan lejos de nuestra actividad profesional. Se trata de un verdadero placer intelectual, a satisfacer el otro lado de nuestra vida personal, el deseo de salir aunque temporalmente de la actividad profesíonal; se trata, permitidme, de una gimnasia intelectual, de un pasatiempo, de un deporte intelectual. Lo deseamos y, más aún, necesitamos de este deporte intelectual, cuando nuestra vida profesional nos aleja de la Ciencia. Necesitamos de este deporte intelectual, como el hombre que trabaja diariamente en la oficina tras el mesón, necesita del deporte muscular.

Algunos profesores y algunos libros de Biología eran buenos y aprendiendo de ellos y en la naturaleza misma fuimos jóvenes y felices. Había posibilidad de aprender cuanto queríamos. ¿Por qué no renovar este tiempo feliz aunque sea solo temporalmente? Y, ¿por qué no renovar este tiempo feliz cuando el desarrollo casi inesperado e ilimitado de las Ciencias Biológicas en las últimas decadas nos ofrece tantas oportunidades de un bienestar intelectual? Cuando yo estudiaba, hace más de 25 años, la Fisiología con maestros ilustres, ni ellos ni nosotros sus alumnos podíamos ni aun suponer que, por ejemplo, la Fisiología muscular, la Fisiologia del sistema nervioso o la Fisiología de las secreciones, presentarían tantos nuevos conocimientos y, al mismo tiempo, tantos nuevos problemas. Y decidme, ¿por qué no tentar vivir de nuevo dentro del taller de las Ciencias Biológicas? ¿Por qué no tentar de aprovechar la ocasión de tomar parte en una acción intelectual que no conoce límites en el espacio ni en el tiempo? Es la verdad, entrando en el taller de la Ciencia llegamos a ser miembros activos de la Sociedad humana más grande.

Pero no solo llegamos a ser miembros activos de una gran unidad humana, cuando por el esfuerzo intelectual tomamos parte en el estudio de los procesos íntimos biológicos, sino que llegamos también a acercarnos a la fuente misma de todos los fenómenos vivos, a la Naturaleza en general. No hay fenómeno biológico separado del ambiente; es el fenómeno biológico solamente un punto de cruce entre el organismo y el ambiente, un punto de

cruce entre diferentes partes de la Naturaleza. Llegamos por el esfuerzo intelectual en la Ciencia Biológica a identificarnos con la Naturaleza y llegamos a sufrir un sentimiento de unidad con todo lo que pasa, con todo lo que pasó y con todo lo que pasará en la Naturaleza infinita, en la Naturaleza Eterna.

Sufrimos por medio de la Ciencia Biológica un sentimiento casi religioso.

Tal vez los más críticos de Uds. dirán que el presidente de la Sociedad Biológica habla como el sacerdote. Y sería para mí difí- cil de negar que, hasta cierto punto, esos críticos tienen la razón. Me parece que las Ciencias Biológicas y las ciencias en general, son uno de los medios que posee el ser humano para sobrepa- sar los límites de su vida egoista individual, para unirse con la nación, con la sociedad humana, y al fin con la Naturaleza y la Eternidad. Hay también otros medios que conducen al mismo fin. Son estos el amor, el sacrificio y la abnegación personal para con los demás. Pero mientras mayores son los medios, de los cuales nos servimos para llegar al mismo fin, tanto mejor. Y, ¿por qué no oir también a los sacerdotes de la Biología? Me parece que ser- virá también el último medio para salir mas airoso en la vida pro- fesional de cada dia.

De lo que he dicho, es claro que la Sociedad de Biología no puede tener por objeto el reunir solamente profesionales. No es, en verdad, nuestra actividad profesional de docentes, de médicos, de dentistas y otros, lo que nos reúne, sino que es nuestro deseo común de fomentar la Ciencia Biológica y de seguir su desarrollo. Y en este deseo encontramos apoyo y adhesión en todos aquellos que tienen afección por la Biología. Es para los fundadores de la Sociedad de Biología un gran placer el saludar a todas aquellas personas que se adhirieron a ella, sin tener relaciones profesiona- les con la Ciencia Biológica.

Sería una dejación muy grande el no mencionar los lazos que existen entre la naciente Sociedad y nuestra jóven Uuiversi- dad. Los fundadores de la Sociedad de Biología somos todos universitarios. Nos ocupamos, por profesión, de las Ciencias Bío- lógicas y tenemos el deseo de aprender en compañía de los otros que están fuera de nuestros laboratorios. Y hemos pensado, tam- bién, en los estudiantes universitarios que, nos parece, podrían aprovechar, discutiendo en el marco de la Sociedad de Biología los diferentes problemas científicos que se presentan.

El comienzo será probablemente difícil para nosotros. No vi- vimos en un hogar en donde se haya hecho trabajo científico des- de siglos como en los grandes centros de ciencia europeos.

Hemos roto hace cien años las cadenas políticas y económi- cas que nos imponía Europa, para poder respirar y vivir. Hoy día, para las nuevas razas que se formaron en la América

Latina, se trata de dar desarrollo y de crear la tradición científica. Sea el orgullo de la Sociedad Biológica de Concepción, el contribuir, con todos sus esfuerzos, a esta nueva tradición nacional chilena y de la América Latina.

---

Del Instituto de Biología General
de la Universidad de Concepción (Chile)
Director Prof. Dr. O. Wilhelm G.

## La Rhinoderma Darwinii D. y B.*

Por el Prof. Dr. Ottmar Wilhelm G.

Prof. de Biología General, de la Escuela
de Medicina de la
Universidad de Concepción

La Rhinoderma Darwinii, la pequeña e interesante ranita oriunda de nuestras selvas chilenas australes, fué encontrada por Darwin (1) en las cercanías boscosas de Valdivia en Febrero del año 1835, durante la famosa expedición del Beagle. Fué descrita brevemente, por primera vez, por Dumeril y Bibron (1841) (2), y por Bell (1843) (3). Solo varios años después fué estudiada más detenidamente por Guichenot (1848) (4) para la fauna de la Historia de Chile; pero este naturalista, al observar que algunas ranitas llevaban en su interior la cría (los pequeños párvulos) consideró a estos ejemplares como hembras, simplemente con la explicación que la Rhinoderma era vivípara. Solo mucho mas tarde, en 1872, Marcos Jiménez de la Espada (5) tuvo el honor de demostrar que la interpretación de Guichenot era errónea, es decir, que los indivíduos con cría no eran las hembras sino los machos, quienes poseían para este fin una bolsa gutural en la cual albergaban la cría.

---

(*) Trabajo presentado en la 1.ª Sesión General de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile), el 23 de Junio de 1927.

1) Darwin, Charles. Journal of Researches into the Geology and Natural History of the Various Countries visited during the voyage of H. M. S. Beagle round the World. London. I. M. Dent & Sons Ltd.

2) Dumeril, A., M., C. y Bibron, G., Hist. Nat. Rpt. T. 8. pag. 659. 1841.

3) Bell, Th., Reptiles. The Zoológy of the voyage of H. M. S.. Beagle Part. 5. pag. 48. lam. 20. fig. 112.

4) Gay, Cl., Hist. Fis. y Pol. de Chile. Zoología T. 2. pag. 122. lam. 7. figs. 1 y 1 a. 1848.

5) Espada, de la, J. M. Anales de la Soc. Esp. de Hist. Nat. Madrid. T. 1. pag. 139—151. 1872.

Quedó así descubierto este interesante caso de *neomelia*, * es decir, el cuidado de la prole, en general, que adquiere un interés y realce particular para el macho en la Rhinoderma Darwinii por la circunstancia que acabamos de anotar.

* Se designa por NEOMELIA el cuidado de la prole en un sentido ámplio, considerando como tal, ya la formación de las envolturas o cubiertas del huevo y del embrión, o la puesta de éstos en sitios favorables a su desarrollo (oviscapto de los insectos); en el acto de empollar de los huevos; en la construcción del nido; en el hecho de transportar los huevos en bolsas incubadoras (el caballo de mar, algunos erizos, estrellas de mar, ciertos crustáceos, peces, anfibios, etc.) o llevando los huevos en alguna parte del cuerpo, en bolsas cutáneas bien vascularizadas (Siplonostoma Thyple), en la boca, en las branquias (peces, moluscos, etc.), incluso la vigilancia de la cría; la suministración de los alimentos a los embriones o pequeñuelos, etc., etc.

Todos estos actos tan complejos en su mecanismo y tan variados en su forma, son, en la inmensa mayoría de los casos, misión de las hembras. Sin embargo, en muchas ocasiones se comparten los dos sexos este trabajo (ej. las palomas).

Pero hay casos, y son estos de lo mas interesante, en que son sólo y exclusivamente los machos los que se encargan de dicha misión, como por ej. el Alites Obstetricans, el Gasterosteus aculeatus, etc. y la Rhinoderma Darwinii, de la cual nos ocupamos.

Gracias a los trabajos de Espada (1872 a 75) (1) debemos una descripción de la bolsa gutural del macho llena con párvulos, y algunas conjeturas acerca de la influencia que la bolsa gutural con cría ejerce sobre los órganos del macho. Después de Espada, debemos mencionar el trabajo de Howes (1888) (2), quien ha podido aprovechar para sus estudios un solo ejemplar de macho con cría. Howes solo ha rectificado algunas observaciones anatómicas de Espada. Fuera de estas publicaciones existen todavía algunas traducciones y citaciones del clásico trabajo de Espada, como la de Spengel (3), y algunas referencias, como la de Hoffmann (4) y otras sin mayor importancia.

Es necesario llegar a la pequeña monografía de Bürger (1905) (5) para tener una descripción más completa y datos más concretos de esta interesante ranita.

A pesar que el trabajo de Bürger (1905) data ya desde hace más de dos decenios no existe hasta hoy día ningún estudio más

---

1) Espada de la, J. M. Batracios. Vertebrados del Viaje al Pacífico. pag. 128—138. 1835.

2) Howes, B. G., Notes on the Gular Broodpouch of Rhinoderma Darwinii. Proc. Zool. Soc. 1888. pag. 231—237. fig. 51—5.

3) Spengel, J. W., Die Fortpflanzung von Rhinoderma Darwinii. Zeit. wiss. Zool. T. 29. pag 495—591. 1877.

4) Hoffmann, K. C., Amphibien. Braun's Classen u. Ordnungen des Thierreiches. T. 6. pag. 536—37. 1873—78.

5) Bürger, Otto., La Neomelia de la Rhinoderma Darwinii. D. & B. Santiago de Chile. Imprenta Cervantes, Bandera 50, 1905. 23 páginas y 3 láminas con 20 figs.

ámplio o profundo, del cual nosotros tengamos noticias, acerca de este batraquio.

Sin embargo, existen todavía una multitud de problemas interesantísimos por resolver, y no menos cuestiones por rectificar. No pretendemos hacer, para esta sesión, una exposición completa sobre este tema, por cuanto sería esto motivo de una extensa publicación; solo queremos, por ahora, dar a conocer algunas características de mayor importancia y, especialmente, aquellas que pueden ser aprovechadas para determinadas experimentaciones que nos hemos propuesto desarrollar en la Rhinoderma Darwinii.

Distribución geográfica: La Rhinoderma solo habita en la región forestal del Sur de Chile, desde el río Maule hasta Chiloé y, probablemente aun más al sur. El punto más austral que cita Bürger es la isla de Quehui, cerca de la costa oriental de Chiloé, pero advierte que con la investigación faunística más completa se ensanchará seguramente su distribución mas hacia el sur. Personalmente la hemos encontrado en los bosques al sur de Constitución, en los alrededores de Concepción, de Valdivia, Niebla, Curiñanco, etc. El Museo Nacional posee ejemplares procedentes de diferentes lugares cerca de Valdivia, Cordillera de Cautín, Contulmo y Concepción, etc. En Septiembre de 1917 y Febrero a Marzo de 1918 y años siguientes, he recogido, especialmente cerca de Valdivia, un gran número de ejemplares que llevé entonces a mi maestro, el profesor Dr. Juan Noé, a Santiago, quien se interesaba en estudiar los parásitos intestinales de éste y otros anfibios. Aquí en los bosques en los alrededores de Concepción, especialmente donde existe agua corriente, es relativamente común. La Rhinoderma necesita ante todo mucha humedad; en el Verano prefiere las quebradas sombrías cerca de las vertientes, riachuelos y acequias; en el Invierno asciende a las alturas asoleadas de los bosques. Durante las horas calurosas del verano se observa ya en el agua o en los terrenos pantanosos, en cambio, durante los fríos del invierno son difíciles de encontrar, por cuanto se refugian debajo de las piedras y de los troncos de árboles caídos.

Se alimenta principalmente de insectos: dípteros, himenópteros y hemípteros. En el contenido gástrico intestinal, hemos encontrado las siguientes especies clasificadas por el Profesor Carlos Oliver Schneider, Director del Museo de Concepción:

Musca sp.; Hiperalomia sp.; Tipulidas sp. y larvas de Tipulidas; Libélula plebeja; Agrion sp.; Perla sp.; Gyrinus sp.; Aechna sp.; Cordulia sp., etc., etc.

Por lo que se refiere al color y al dibujo de la Rhinoderma, es interesante hacer notar que existen las más diversas variedades, muy probablemente debido a la gran facilidad de variación de su coloración mimética que presenta esta especie. De los varios cente=

nares de ejemplares que he tenido oportunidad de estudiar, he podido observar que la frecuencia del color depende, generalmente, de los lugares de los cuales proceden los ejemplares. En las vegas, y a orillas de las acequias y arroyos ricamente poblados de pasto y hierbas verdes, se encuentran, principalmente, Rhinodermas cuyo dorso presenta, parcial o totalmente, un color verde precioso (verde amarillento de hoja). Sin perjuicio que estos ejemplares puedan también encontrarse en medio de ramajes y hojas secas, es decir en un ambiente de tinte sombrío gris o café; pero en estos parajes característicos de los bosques y, especialmente de sus faldeos cerca de las vertientes o arroyos, priman los ejemplares de colores gris claro, café, gris obscuro, cobrizo, ya solos o combinados formando dibujos que se repiten con cierta frecuencia en en el dorso del batraquio. Uno de estos dibujos propios para los ejemplares jaspeados es la formación de ángulos de vértice anterior y de líneas paralelas al contorno de la cabeza y de las extremidades. Algunos ejemplares presentan la mitad anterior verde y la posterior gris o ploma o vice versa, otros de tinte obscuro muestran ángulos verdes, etc.. Los costados presentan en muchos indivíduos colores más vivos, manchas amarillas cobrizas y hasta rojizas. La región ventral anterior y la cara exterior de las extremidades tienen, generalmente, una coloración semejante a la del dorso. El vientre es, frecuentemente, azul negruzco o de un tinte obscuro con pequeñas y grandes manchas blancas de contornos bien nítidos. Estas últimas hacen juego con dos o tres fajas o manchas blancas de la cara inferior del muslo y de la parte tibial. En muchos ejemplares se presentan estas manchas claras en esta región con un colorido amarillento limón intenso que contrasta sobre un fondo gris plomizo. La cara inferior de las manos y de los piés es gris obscura o ploma, mientras el borde exterior de los dedos y ortejos es a menudo pardo. En resúmen, el dibujo de la Rhinoderma Darwinii es, como se desprende de esta breve descripción que acabo de hacer, rico en colores y muy bonito por la forma como se encuentran dispuestos y combinados. Un hecho muy interesante que hemos observado en nuestro Laboratorio es la rapidez con que la Rhinoderma cambia de color.

Cuando sacábamos varias Rhinodermas de un acuario sombrío, en el primer momento todos los ejemplares se mostraban de una coloración obscura, pero en presencia de la luz y especialmente sobre un fondo claro aparecían pronto los colores vistosos que ya hemos descrito.

El apéndice cutáneo nasal que caracteriza a esta especie y al cual debe su nombre, está siempre bien estendido y dirigido hacia adelante y arriba. Los sonidos que emite la Rhinoderma son agudos y cortos y semejan los gritos del pato recien nacido.

La época del celo y de la incubación.—El período del celo y de la incubación parece ser irregular. Hemos encontrado aquí en Concepción con sorpresa por nuestra parte, machos con la bolsa gutural llena de párvulos aun en pleno invierno (fines de Julio) y con mayor razón en la primavera, verano y otoño. La época en la cual con más frecuencia hemos encontrado machos con cría es el verano, especialmente a fines de Diciembre, Enero y principios de Febrero en Concepción, y en Febrero hasta mediados de Marzo en Valdivia.

Bürger refiere en su estudio que la época del celo comienza para las Rhinodermas observadas en Contulmo, a fines de Diciembre y perdura hasta fines de Enero y el período de incubación que le sigue se extiende por esta causa a fines de Febrero. A este respecto dice «que el tiempo del celo comienza para la Rhinoderma muy tarde, y se puede decir aun atrasado cuando se toma en cuenta que los otros batraquios de Contulmo, por ejemplo la Paludicula bibronitsh, pone sus huevos en Septiembre,« Bürger esplica el período del celo tardío o atrasado con respecto a las demás especies como «una adaptación causada por la neomelia tan larga», basándose en el hecho que élla no tiene sólo por objeto la protección de la cría, sino la suministración de substancias alimenticias por intermedio de la bolsa gutural y por esta razón los machos necesitarían un período «largo y favorable para recompensar las pérdidas antes de dedicarse de nuevo a la incubación.

Tal época ofrece la primavera (Septiembre hasta Diciembre) con su riqueza en insectos».

Estas interesantes apreciaciones de Bürger acerca de las causas determinantes del ciclo sexual y de la neomelia en la Rhinoderma, bien merecen un prolijo estudio ya de observación directa, ya experimental, para dilucidar los factores que entran en juego en este interesante problema. Nosotros hemos recogido a este respecto, de la naturaleza regularmente de la misma región, todos los meses, cierto número de ejemplares desde Enero hasta Octubre, para estudiar el comportamiento histológico de las gonadas. Interesante es hacer notar el hecho que los testículos de los machos adultos revelan en todas las épocas mencionadas una activa espermatogenésis y en todos los casos los canalículos con numerosos espermatozoides, lo que concuerda con el hecho anteriormente referido, que existen también machos con la bolsa gutural llena de párvulos en el invierno, aunque esto fuere solo en casos aislados. Espero en otra oportunidad con mayor acopio de datos volver sobre este particular.

La postura y fecundación de los huevos y su recepción en la bolsa gutural del macho.—Referente a la postura de los huevos, su fecundación, y su recepción en la bolsa gutural, muy

poco podemos agregar a lo dicho por Bürger, por cuanto nadie ha observado hasta hoy día este fenómeno. No se sabe si los huevos son puestos de uno por uno o dos o varios a la vez; ni la forma como se verifica la cópula, ni como el macho recoje los huevos para introducirlos a la bolsa gutural. Falta aquí una observación importantísima que hacer. Solo puede deducirse el proceso indirectamente, con las reservas del caso, por los datos de que disponemos. El estudio de los ovarios y oviductos demuestra que los huevos maduran sucesivamente unos después de otros, (Véase figuras 7 y 8). Hemos encontrado también en los oviductos uno o dos grandes huevos maduros en punto de ser eliminados. Todo esto hace presumir y como también asegura Bürger, que la hembra pone los huevos uno por uno, o lo que es más probable por pares en intervalos de varios días. Más difícil es la explicación de la introducción de los huevos en la bolsa gutural del macho. Esta bolsa antes del período del celo es muy pequeña y menor aun en los ejemplares que no han criado todavía. En estos últimos existen más bien solo dos divertículos laterales comunicados en la línea media por una angosta hendidura. Ahora bien, la bolsa en uno u otro caso no es capaz sino de alojar en el primer momento más de dos huevos, por lo cual Bürger deduce que el macho los recoge en la boca y los hace penetrar por presión a través de las hendiduras derecha e izquierda alternativamente y así los primeros huevos procurarían, por distensión de la bolsa, espacio para los siguientes. Otro hecho sumamente interesante es el enorme tamaño, (4, 5 a 6 mm. de diámetro), de los huevos maduros de la Rhinoderma proporcional y comparativamente con el de otros batraquios. Las dimensiones de los huevos de otros batraquios mucho más grandes, no alcanzan a la mitad. La riqueza de yema de los huevos de la Rhinoderma junto a su gran tamaño es otra de las características de «una adaptación a esta neomelia tan particular» segun Bürger. «Es la dote tan abundante de deutoplasma lo que los hace tan grandes. Esta dote debe descargar tanto como es posible al cuerpo paternal de la alimentación», aunque la alimentación de la cría por el padre mismo, es decir por nutrición a través de la bolsa gutural, ricamente vascularizada, juega un papel importante mas bien solo en la última fase de la metamórfosis de las larvas. Otra cuestion interesante, es considerar el intercambio gaseoso especialmente la oxigenación a que están sujetos los huevos en la bolsa gutural ya que el consumo de oxígeno durante la segmentación y embriogénesis en general es considerable.

La bolsa gutural, su estructura y comportamiento.—La bolsa gutural se origina por una invajinación del suelo posterior de la cavidad bucal. Esta invajinación de un corto tubo epitelial penetra bifurcando ya desde el comienzo en medio de la masa

muscular del sub-hiodeo como disociándolo en dos. Estos pequeños divertículos con su corto tubo o simple hendidura están revestidos por un epitelio pluriestratificado como continuación del epitelio de la cavidad bucal, pero más aplanado y sin cilios vibrátiles.

Durante el período de incubación por su contenido estos divertículos se distienden y forman una gran bolsa gutural, cuyo tamaño depende del número de párvulos que hospede. Puede extenderse hasta la espina pelvis posterior y hacia los lados, hasta la región latero-dorsal. En las figuras 1 y 2 se observa la bolsa gutural en su distensión máxima, con 22 párvulos en su interior. (téngase presente que por la fijación se ha retraído aun un poco).

Además, frecuentemente puede observarse en las bolsas guturales distendidas una pequeña escotadura en correspondencia del borde posterior como puede constatarse muy claramente en la fig. 1, y que recuerda el orígen doble de la bolsa ya referida. El aspecto de la bolsa gutural es muy tenue, de coloración rosada y deja ver por trasparencia a los pequeños párvulos. Uno de los detalles más característicos es su rica vascularización. En los animales vivos se observan fácilmente los pequeños vasos sanguíneos que la recorren y que son en primer lugar ramificaciones del ramo hioideo y de la vena hioidea superficial. Fuera de estos vasos penetran también por los dos mesenterios que se encuentran en la parte anterior de la bolsa, pequeñas ramas de la mandibular interna que nace de la arteria cutánea magna, y ramas de la vena mandibular interna, ramificación de la vena yugular interna. Además penetran con los vasos algunos filetes nerviosos terminales del facial (ramo sub-hoideo) que siguen el curso de la arteria hoidea. Finalmente penetran por los mesenterios mencionados a cada lado una rama del nervio sub-maxilar profundo posterior. Interesante es la conformación histológica de la bolsa gutural durante el período de incubación. El epitelio pavimentoso pluriestratificado por la enorme distensión se presenta muy aplanado dejando en esa forma los vasos sanguíneos casi contiguos a los pequeños párvulos. La alimentación de la cría se verifica por osmosis y es facilitada por el delgadísimo epitelio que cubre en esta forma a la rica red capilar propia de la bolsa gutural. Por otra parte sirven como superficie de absorción el apéndice caudal de los párvulos, que persiste bastante desarrollado aun después de la aparición de las cuatro extremidades, fuera de la espina dorsal que adhiere (como también la cola) tenuemente a la pared de la bolsa. Interesante es además el hecho demostrado por Bürger que la epidermis de los párvulos de la Rhinoderma es comparativamente más rica en glándulas y más tenue que la de los renacuajos de otros batraquios que se desarrollan en el agua, esta circunstancia facilitaría también la alimentación por absorción. Los párvulos abandonan la bolsa gutural uno después de otro una vez alcanzado su desarrollo casi com-

pleto, por cuanto presentan como ya hemos tenido oportunidad de hacer mención, un desarrollo desigual, (véase Fig. 3 que muestra ocho párvulos de dimensiones progresivas), hecho que estriba en la maduración sucesiva de los huevos y de la recepción interrumpida de ellos con intervalos de días en la bolsa gutural. Este fenómeno está en relación también con el hecho que a fines del período de incubación hayamos observado machos con solo un número reducido de párvulos en la bolsa gutural, mientras en el ambiente libre se encuentra una enorme cantidad de diminutas Rhinodermas entre cinco a diez mil metros de longitud con todas las características anatómicas exteriores de los adultos. A medida que los párvulos abandonan la bolsa gutural esta sufre un proceso de involución, hasta presentar en los machos ya libres de cría la forma de un pliege semilunar, como puede verse claramente en la Fig. 5. La involución máxima reduce la bolsa gutural muchas veces a un pequeño divertículo pero que difiere de los machos que por primera vez entran en celo, pues en estos últimos se presentan los dos divertículos con su respectiva hendidura conforme a la descripción embriológica que ya hemos hecho, mientras que en los machos que han criado, la bolsa gutural presenta el aspecto de un divertículo semilunar, como acabamos de mencionar.

Después de estas consideraciones generales sobre la neomelia de la Rhinoderma Darwinii, quiero insistir en la conveniencia que existe para adoptar a este anfibio como animal de experimentación en nuestros laboratorios por las múltiples e interesantísimas características biológicas que acabamos de citar.

Desde luego la existencia de la bolsa gutural en el macho, en relación con la neomelia, permite experimentar en el sentido de influir sobre la cría por intermedio de intervenciones operatorias o regímenes alimenticios etc., que pueden practicarse en el macho para establecer su repercusión (a través de la bolsa gutural) sobre los párvulos (p. ej. experimentar con las glándulas endocrinas). Podría también introducirse directamente a la bolsa gutural, pequeños fragmentos de dichas glándulas, ya que su absorción por las circunstancias anotadas estaría asegurada. Las disposiciones morfológicas y funcionales de la bolsa gutural de la Rhinoderma Darwinii abren al experimentador un campo vastísimo de nuevas investigaciones.

Por otra parte sería interesante estudiar si la bolsa gutural es o no un carácter sexual secundario; si su desarrollo es o no influenciado por los hormones sexuales. Es esta una cuestion que adquiere un interés especial ya que la neomelia tan particular de la Rhinoderma Darwinii da por sentado un manifiesto instinto paternal con su respectiva adaptación anatómica.

A este respecto hemos comenzado a practicar la castración y transplantación de gonadas en machos y hembras; pero no pode-

mos adelantar todavía algún resultado por cuanto se trata de experimentaciones recientes inconclusas y que además han debido tropezar con algunas dificultades técnicas que esperamos subsanar en breve.

Quiero finalmente mencionar el hecho que hemos conseguido mantener vivos en el agua, con una alimentación adecuada, pequeños párvulos de Rhinoderma (véase Fig. 9 y 10), extraídos de la bolsa gutural del macho, durante un tiempo relativamente largo (2½ meses) hasta que algunos ejemplares alcanzaron su desarrollo metamorfósico completo.

En una próxima comunicación daremos cuenta de las experimentaciones que solo hemos mencionado en el presente trabajo.

**Aus dem Institut für Allgemeine Biologie der Universitaet Concepcion (Chile) Direktor: Prof. Dr. O. Wilhelm G.**

# Rhinoderma Darwinii

Von Prof. Dr. Ottmar Wilhelm G.

**(Zusammenfassung)**

Im Laufe der Jahre 1917 bis 1927 wurde eine grosse Zahl von Exemplaren untersucht, die namentlich in der Gegend von Valdivia und von Concepción gesammelt wurden. Auf Grund dieses Materials wurden die Angaben der aelteren Autoren nachgeprueft und erweitert. Die durch Hautfarbe unterschiedenen Varietaeten beruhen wahrscheinlich auf der grossen Leichtigkeit, mit der diese Art ihre Farbe wechselt; die Farbe entspricht in der Regel derjenigen des Fundortes. Der Zeitpunkt der Brunst und der Aufzucht erwiesen sich als unregelmaessig. In Concepción wurden Maennchen, deren Kehlsack voll von Kaulquappen war, auch im Winter (Ende Juli) gefunden. Die groesste Haeufigkeit von Maennchen mit Jungen faellt jedoch in dem Sommer insbesondere auf Ende Dezember, Januar und Anfang Februar in Concepción, in Februar bis Mitte Maerz in Valdivia. Die Eier im Ovarium reifen eines nach dem anderen, wie die Untersuchung der Ovarien und der Ovidukte ergibt. Der Kehlsack des Maennchens ist vor der Brunst klein, waehrend die reifen Eier so gross sind, dass sie bis 6 mm. im Durchmesser betragen koennen. Der Kehlsack kann jedoch derart an Umfang zunehmen, dass bis 22 Kaulquappen gleichzeitig beherbergt werden. Der Befund von *Bürger* ueber die ausgiebige Blutversorgung der Kehlsaecke wurde bestaetigt. Man findet im Kehlsack Kaulquappen, die verschieden weit entwickelt sind. Die Kaulquappen werden augenscheinlich einzeln ausgestossen, wenn sie einen bestimmten Grad der Reife erreicht haben, Nach der Ausstossung der Jungen erfaehrt der Kehlsack eine Rueckbildung. Die Jungen lassen sich im Laboratorium auch ausserhalb des Kehlsackes aufziehen; bei geeigneter Fütterung kann man die experimentell aus dem Kehlsack hervorgeholten Kaulquappen bis zur Metamorphose bringen, was bis 2 1|2 Monate dauern kann.

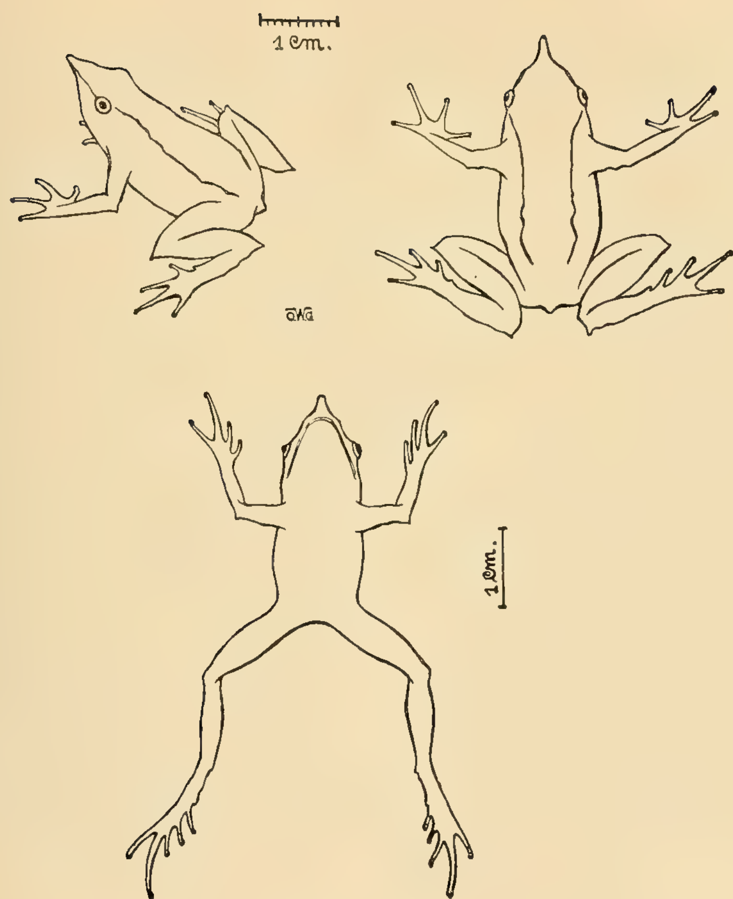



Fig. 1.—RHINODERMA DARWINII.— Esquemas de los contornos (lateral, dorsal y ventral) en tamaño natural.

Abb. 1. — RHINODERMA DARWINII. — Umrisse in natuerlicher Groesse, von der Seite, vom Ruecken und vom Bauch aus gesehen.




Fig. 2.—RHINODERMA DARWINII.—Macho visto por su cara ventral con la piel incindida y rechazada hacia los lados para demostrar la gran bolsa gutural (B.G.) llena de párvulos.
Microfotografía (aumento 3,5 veces) Original.

Abb. 2.—RHINODERMA DARWINII. — Maennchen vom Bauch aus gesehen. Die Haut ist eroeffnet und nach der Seite umgeklappt, um den grossen Kehlsack (B. G.) freizulassen, der voll von Jungen ist.—Photographie. Verg. 3, 5. Original.

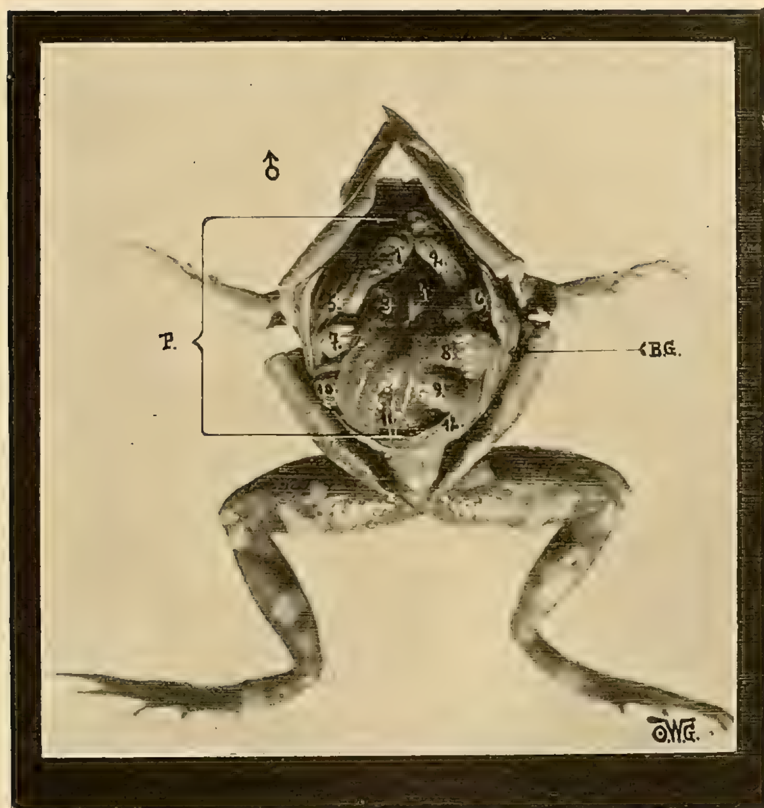



Fig. 3.—RHINODERMA DARWINII.—Macho con la bolsa gutural (B.G.) abierta mostrando los párvulos P. 1-12.

Cara ventral con incisión de la piel, y pared inferior de la bolsa gutural para demostrar su contenido. Se alcanzan a ver 12 de los *22* párvulos que se encontraban en la bolsa gutural.

Microfotografía (aumento *3*,*5* veces) Original.

Abb. *3*.—Rhinoderma Darwinii.—Maennchen mit eroeffnetem Kehlsack (B. G.), um die Kaulquappen zu zeigen (P. 1-12). Es waren insgesamt *22* Jungen vorhanden.—Photographie. Verg. 3, 5. Original.

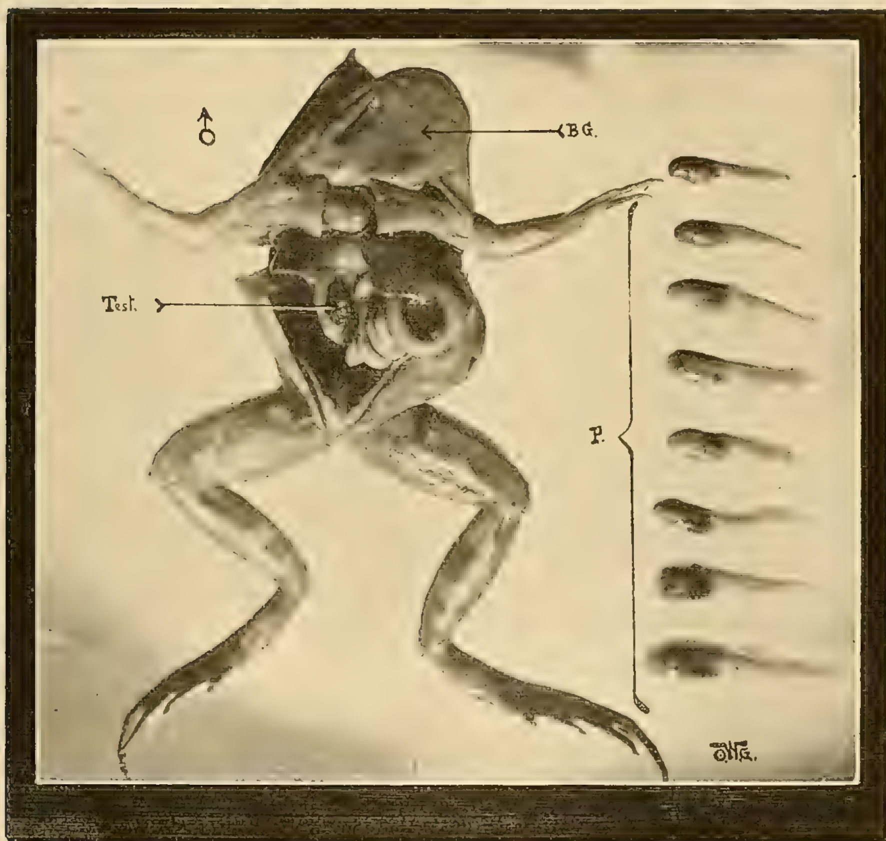



Fig. 4—RHINODERMA DARWINII.—Macho abierto por incisión ventral.
Bolsa gutural (B.G.) plegada hacia adelante.
Intestino desplazado hacia el lado izquierdo del animal para dejar ver el testículo derecho (Test.); detrás del testículo el riñón. El Cinturón escapular incindido ventralmente y separado deja ver en el fondo el corazón; por debajo, el hígado. A la derecha 8 párvulos extraídos por presión de la bolsa gutural a través de la boca.

Microfotografía (aumento 3,5 veces) Original.

Abb. 4.—Rhinoderma Darwinii. | Kehlsack (B. G') nach vorne umgeklappt, Darm nach links verschoben, um den rechten Hoden (Test.) freizulassen. Hinter dem Hoden die Niere. Rechts 8 Kaulquappen, die durch den Mund ausgepresst wurden.—Photographie. Verg. 3 5. Original.




Fig. 5.—RHINODERMA DARWINII.—Macho abierto por incisión ventral. Se han extraído todas las vísceras toráxicas y abdominales a excepción de los testículos (Test.) y riñones (R.) para demostrar la ubicación y las relaciones de los gonadas. La bolsa gutural (B.G.) se presenta en este ejemplar en involución. (Fines de Marzo de 1927).

Microfotografía (aumento 3,5 veces) Original.

Abb. 5.—Rhinoderma Darwinii.—Maennchen. Saemtliche Eingeweide bis auf den Hoden (Test.) und Niere (R.) entfernt, um die Lagebeziehungen der Geschtsdruesen zu zeigen. Kehlsack (B. G.). in Rueckbildung. (Ende Maerz 1927).—Photographie. Verg. 3, 5. Original.




Fig. 6.—RHINODERMA DARWINII.—Hembra abierta por incisión ventral que compromete también el cinturón escapular. Se observa el corazón *(C.)*; el hígado *(H.)*; la vesícula biliar *(V. B.)*; el intestino *(I.)*, etc.
No existe la Bolsa Gutural.

Microfotografía (aumento 3,5 veces) Original.

Abb. 6.—Rhinoderma Darwinii.—Weibchen. Bauchhoehle eroeffnet. Herz (C.), Leber (H.), Gallenblase (V. B.), Darm (I.) und andere Organe sichtbar. Kehlsack nicht vorhanden.— Photographie. Verg. 3, 5. Original.




Fig. 7.—RHINODERMA DARWINII.—Hembra abierta por incisión ventral. Estómago (E.); intestino (I.) desplazado hacia el lado derecho del animal, para presentar el ovario (OV.) y oviducto derecho (OVD.). Obsérvase además el corazón (C.); hígado (H.); vesícula biliar (V. B.); ampolla rectal (A. R.); etc.

Microfotografía (aumento 3,5 veces) Original.

Abb. 7. — Rhinoderma Darwinii. — Weibchen. Bauchhoehle eroeffnet. E. — Magen; I.—Darm. Der Darm wurde nach rechts umgelegt, um das Ovarium (OV.) und den rechten Ovidukt (OVD) sichtbar zu machen. C.—Herz; H.—Leber; V. B. — Gallenblase; A. R. — Rektum. — Photographie. Verg. 3, 5. Original.




Fig. 8.—RHINODERMA DARWINII.—Hembra abierta por incisión ventral. Se han extraído todas las vísceras toráxicas y abdominales, a excepción de los ovarios (OV.), para demostrar la ubicación y las relaciones de los gonadas y oviductos (OVD.).
Microfotografía (aumento 3,5 veces) Original.

Abb. 8.—Rhinoderma Darwinii. — Weibchen. Saemtliche Eingeweide mit Ausnahme der Ovarien (OV.) entfernt, um die Lagebeziehungen der Ovarien und Ovidukte (OVD.) zu zeigen.—Photographie. Verg. 3, 5. Original.




Fig. 9.—Rhinoderma Darwinii.—Párvulos extraídos de la bolsa gutural de un macho y mantenidos artificialmente en agua (el 28. I. 1927). Microfotografía; aumento: 3 veces.

Abb. 9.—Rhinoderma Darwinii.—Quappen die aus dem Kehlsaeckchen eines Maennchens ausgepresst und experimentell in Wasser gehalten wurden (am 28. I. 1927). Verg. Original.



Fig. 10.—Rhinoderma Darwinii.—Párvulos extraídos de la bolsa gutural de un macho y mantenidos artificialmente en agua después de más de dos meses (6 IV. 1927). A la izquierda 4 controles; a la derecha 3 párvulos alimentados con Timo.
Microfotografía; aumento 3 veces.

Abb 10.—Rhinoderma Darwinii. — Die selben Quappen der Abb. 9. nach ueber 2 Monaten (am 6. IV. 1927); experimentell im Wasser gehalten; links 4 Kontrolltiere; rechts 3 Quappen weche mit Thimus gefuettert worden sind. Verg. 3. Original.

Del Instituto de Fisiología
de la Universidad de Concepción (Chile)
Director Prof. Dr. A. Lipschütz

# El experimento de la hiperfeminización de Steinach

Por el Prof. Dr. A. LIPSCHÜTZ

En 1911 *Steinach* comunicó un experimento que desde su comienzo ha despertado un interés enorme de parte de los hombres de ciencia y también del público en general. *Steinach* sacó en cuyes machos los testículos e ingertó en estos animales así castrados, glándulas del otro sexo, los ovarios. En el cuy macho se desarrolló el aparato mamario, que normalmente se encuentra muy rudimentario. El aparato mamario se transformó, no solamente hasta el punto como lo encontramos en la hembra adulta, sino hasta el aspecto característico del aparato mamario de la hembra preñada y de la hembra lactante. El aparato mamario llegó también hasta la producción de leche. En este estado de *hiperfeminización*, como decía *Steinach*, el macho puede quedar durante muchos meses.

Después que *Steinach* en 1912 ha dado una descripción muy detallada de sus experimentos, *Athias* en Lisboa, *Sand* en Dinamarca, *Moore* en los Estados Unidos, yo y mis colaboradores en Estonia, *Pettinari* en Italia, han repetido este experimento muchas veces, confirmándolo completamente.

El gran interés de este experimento consiste en que demuestra de una manera clarísima que la secreción interna del ovario, es diferente de la secreción interna del testículo. La secreción interna del ovario provoca el desarrollo de un carácter sexual femenino, que se encuentra en un estado rudimentario en el sexo opuesto, mientras que los caracteres masculinos no se influencian por la secreción ovárica; en el cuy macho hiperfeminizado los caracteres masculinos regresan. El experimento de hiperfeminización revela de esta manera el hecho de que las secreciones internas del ovario y del testículo son *diferentes;* revela este experimento la *especifisidad sexual,* como ya lo he dicho, de las secreciones internas del ovario y del testículo.

Desde 1922, yo he estudiado con mis colaboradores en Estonia, el mecanismo de la hiperfeminización y he alcanzado por este medio, a compenetrarme más de cerca de la dinámica, no solamente de este raro fenómeno, pero de la dinámica secretoria general del ovario. Como yo me permitiré en el futuro de hablar con Uds. sobre diferentes problemas de la secreción interna del ovario, que se presentarán en los estudios experimentales de nuestro Laboratorio, me parece útil de exponer hoy día ante Uds. los re-

sultados de nuestros trabajos anteriores sobre el experimento de la hiperfeminización.

En nuestros experimentos hemos ingertado el ovario en el riñón y hemos constatado que por este método puede obtenerse un buen éxito en casi cada animal operado. Hemos repetido estos experimentos aquí en Concepción y yo demuestro a Uds. una se-

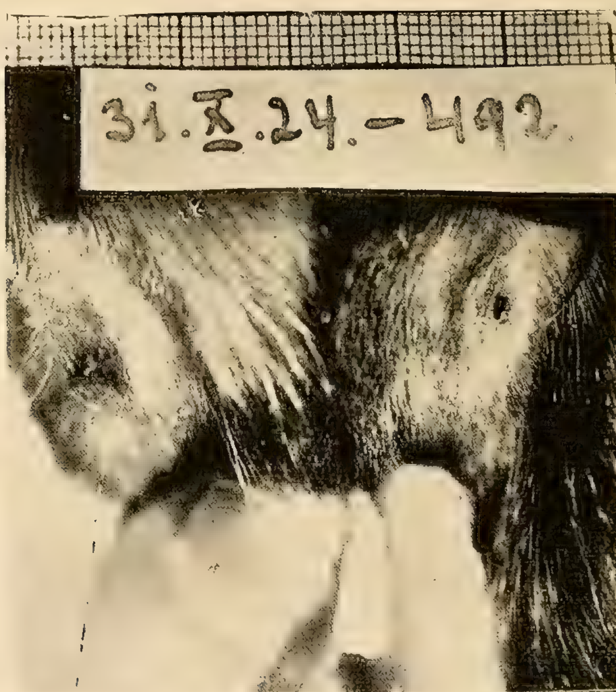



Fig. 1.—Cuy *macho* adulto con *pezones normales.*
Tiene un ingerto ovárico que todavía no transformó a los pezones siendo esto inhibido por la acción antagónica de los testículos.

Abb. 1.—Maennliches erwachsenes Meerschweinchen mit normalen Brustwarzen. (Das Tier wurde 5 Monate mit einem Ovarialtransplantat versehen, das jedoch nicht zur Wirksamkeit gelangte, solange die beiden Hoden zugegen waren). Dorpater Beobachtung.

rie de cuatro machos que se operaron tres meses atrás. De cinco animales cuatro han revelado, 2 a 3 semanas después de hacerse el ingerto ovárico, la transformación característica del aparato mamario. Algunos han producido leche o secreción colostral. Tres de estos animales continúan revelando hasta aquí la hiperfeminización en llena fuerza. Todo lo que yo diré sobre nuestras obser-

vaciones anteriores en Europa del Norte se refiere como Uds. lo ven, a observaciones que pueden también fácilmente repetirse aquí en Chile.

Algunas 2 o 3 semanas después de hacer el ingerto ovárico en el cuy macho castrado, se observa un enrojecimiento y una brillantez de los pezones. La aréola que rodea al pezón se hace prominente y en unos días mas, los pezones aumentan y llegan a ser turgescentes. Es un desarrollo idéntico al que se observa en la hembra joven cuando ella sufre por primera vez el período del celo. Pero hay una diferencia entre la hembra normal y el macho feminizado. En la primera los fenómenos característicos quedan presentes durante algunos días para regresar de nuevo más o menos y para repetirse solamente en algunos 15 días mas; es el ciclo sexual característico de la hembra del cuy. Al contrario en el macho feminizado no hay regresión, sinó desarrollo progresivo. Los pezones y la glándula mamaria siguen desarrollándose mas y mas y ya 6 semanas después de la operación, el desarrollo del aparato mamario está en general en el estado característico de la hembra preñada y de la hembra lactante. La hiperfeminización es completa. Omito algunos detalles que interesan solo al especialista.

Yo me pregunté por qué el ingerto ovárico causa en el macho un desarrollo del aparato mamario tan diferente de lo que se observa en la hembra normal. El exámen microscópico del ingerto ovárico ha dado la contestación. En todos los casos en que se presentaba una hiperfeminización del macho castrado, hemos constatado la presencia de folículos maduros, característicos para el ovario durante el celo. De diferentes estudios que se han hecho, especialmente en los Estados Unidos, sabemos que el ciclo sexual de la hembra va paralelamente a un ciclo ovárico; al estado del celo corresponde la maduración de uno o de varios huevos, la maduración de un folículo, como llamamos al huevo con sus diferentes paredes envolventes. Pero el folículo se rompe, el huevo entra en la tuba y el celo se termina. El folículo maduro sufre sus transformaciones y solamente 15 días después un nuevo folículo madura. Ahora el exámen microscópico del ingerto ovárico en el cuy macho hiperfeminizado revela que el ingerto está *contínuamente* en el estado característico del celo; hay siempre folículos maduros como en el celo. En otras palabras, se establece en el cuy macho castrado con un ingerto ovárico, *un celo protraído o un celo contínuo.*

Yo me pregunté también si un ingerto ovárico en una *hembra* previamente castrada, causará también una hiperfeminización. He constatado que la reacción de la hembra con ingerto es diferente de la del macho. Hay también en la hembra una prolongación del celo y un desarrollo exagerado del aparato mamario, hasta llegar al estado característico de la preñez, como lo ha constatado ya

*Pettinari.* Pero yo encontré que todo el desarrollo del aparato mamario en la hembra con ingerto, es diferente del que se observa en el macho hiperfeminizado. No hay en la hembra un desarrollo tan rápido, no hay un celo *contínuo;* en la hembra con un ingerto ovárico continúa un ciclo sexual, aunque muy irregular. Estudiando el ingerto ovárico de la hembra en el cuy, se constata que



Fig. 2.—Cuy *hembra* adulta fuera de la preñez. Se constata que los pezones son mucho más desarrollados que en el macho.

Abb. 2.—Erwachsenes normales Weibchen ausserhalb der Schwangerschaft. Die Brustwarzen sind viel staerker entwickelt als beim Maennchen.—Dorpater Beobachtung.

aquí no persisten los folículos maduros como en el macho. En la hembra los folículos sufren transformaciones mas o menos parecidas a las del ovario normal. El comportamiento, tan diferente del ingerto ovárico, para el macho y para la hembra, explica la diferente reacción de ambos sexos; y el comportamiento del ingerto ovárico en el macho, explica su hiperfeminización.

La diferencia en la reacción del macho y de la hembra al ingerto ovárico, revela que en el organismo fuera de las glándulas sexuales existen factores que regulan el comportamiento de estas glándulas, factores que son *específicos para cada sexo*. Por el momento no podemos decir en donde se localizan estos factores. Es esto un conjunto de problemas que aún debe ser estudiado experimentalmente.



Fig. 3.—Cuy *macho castrado hiperfeminizado* por un ingerto ovárico. Hipertrofia enorme de los pezones. Cinco meses después de hacerse el ingerto. Comp. Fig. 1 y 2.

Abb. 3.—Kastriertes maennliches Meerschweinchen, das durch Ovarialtransplantat hyperfeminiert wurde. Sehr starke Hypertrophie der Brustwarzen. 5 Mon. nach der Transplantation. Vgl. mit Abb. 1 u. 2.—Dorpater Beobachtung.

Un otro problema muy interesante se presenta en el estudio de la hiperfeminización. Como yo he dicho al comienzo, la transformación del aparato mamario comienza solamente algunas 2 o 3 semanas después de la operación. ¿Qué sucede durante este tiempo perdido? He estudiado esta cuestión y por una combinación de diferentes experimentos alcancé, por decirlo así, a *fraccionar*

este período de latencia. No sería posible de exponer hoy día ante Uds. todos estos experimentos. Diré solamente que se reveló que el período de latencia de 2 o 3 semanas representa un complejo de tres diferentes períodos. Se pasan algunos siete días más o menos, hasta que el ingerto se enraiga y vasculariza,—período de vascularización; se pasan algunos días en madurar un folículo y llegar al estado del celo,—período de maduración folicular; y finalmente pasan 1 o 2 días hasta que se revela por la observación, la reacción característica del aparato mamario, período de reacción.

Uds. ven cuán complejo problema y que complejo de interesantes observaciones han surgido del experimento de hiperfeminización. No se trata de una diversión del experimentador, sino que se trata de un método experimental que nos permite acercarnos a muchísimos problemas que se refieren a la dinámica de la secreción interna del ovario.

(Zusammenfassung)

**Aus dem Physiologischen Institut**
**der Universitaet Concepción (Chile)**
**Direktor: Prof. Dr. A. Lipschütz**

## Der Hyperfeminierungsversuch von Steinach

**Von Prof. Dr. Alexander Lipschütz**

Darstellung des klassischen Hyperfeminierungsversuches von *Steinach* am kastrierten männlichen Meerschweinchen, wie er von *Athias, Sand, Moore, Lipschütz* und Mitarbeitern, *Pettinari* bestätigt worden ist. Der Versuch wurde in Concepción an einer Serie von fünf kastrierten Meerschweinchen mit der intrarenalen Transplantationsmethode wiederholt. Von fünf Tieren wurden vier positiv, bei einer Latenzzeit von 2 bis 3 Wochen. Es kam auch Sekretion von Kolostrum und Milch zustande. Die Verhältnisse erweisen sich somit mit denjenigen in Europa identisch.

Del Instituto Imperial
de la Nutrición del Japón
Director Prof. Dr. Tadasu Saiki
(Tokio Japón)

# Aplicación práctica de la ciencia de la nutrición

por el Prof. Dr. Tadasu Saiki
Director del Instituto Imperial
de la Nutrición del Japón

*(Relación de la conferencia del Prof. Saiki auspiciada por la Sociedad de Biología de Concepción. (Chile), el 9-VII-1927),*

## I.—Labor del Instituto Imperial de la Nutrición

1) Cursos de enseñanza para médicos y público en general.

Por períodos, trimestres, semestres o durante el año completo, mis ayudantes y yo, dictamos cursos sobre alimentación. Estos cursos son de carácter científico y de vulgarización a la vez, y tienen por objeto hacer llegar las adquisiciones del Instituto a todas las esferas sociales. A ellos concurren médicos, estudiantes de medicina, de ciencias y toda persona que tenga interés o que pueda sacar ventajas del conocimiento de los problemas de la nutrición.

2) Reuniones públicas para dar a conocer los resultados y marcha de las investigaciones científicas que ejecuta el Instituto.

Periódicamente, por lo común cada dos meses, tienen lugar estas reuniones. La entrada es libre y los asistentes, cualquiera que sea su categoría o condición social, tienen derecho a discutir, hacer insinuaciones o preguntas, sobre el tema desarrollado. En una palabra, todos los asistentes tienen derecho a opinar en estas reuniones.

3) Informaciones del Instituto.

Estos informes son publicados de cuando en cuando en idioma japonés y repartidos en colegios, internados, instituciones benéficas y científicas, etc. Son remitidas libre de franqueo a quien las solicite.

4) La institución ante el público,

Cada Martes, está el Instituto abierto al público, de 1 a 5 P. M. Los ayudantes hacen demostraciones de interés práctico y dan las informaciones que se les solicita sobre problemas relacionados con la alimentación. Uno de los directores hace una pequeña disertación sobre un tema de interés práctico.

Fuera de este día y horas señalados, no se reciben visitas de ninguna naturaleza, salvo calificación especial del Director, con el

objeto de no distraer al personal de sus labores habituales e interrumpir, restando eficiencia y dedicación, a las investigaciones científicas que se ejecutan.

5) Conferencias solicitadas.

A solicitud de gobernadores, directores de establecimientos educacionales, científicos o industriales, asociaciones deportivas, obreras, etc., el Instituto da conferencias sobre alimeniación.

Según las circunstancias y la importancia, los directores o los ayudantes concurren a dictarlas. Los gastos de traslado son pagados por quienes soliciten sus servicios.

6) Educación del público por la prensa.

En ocasiones el Instituto envía artículos de divulgación a la prensa, en otras, es la prensa misma quien solicita estos artículos del Instituto. Estos pequeños informes son de interés práctico y de gran utilidad para el público en general.

7) Anuncio de menús.

Por intermedio de los diarios y por las trasmisiones de los broadcastings, se hacen llegar hasta el pueblo, diversos menús. Estos menús del profesor Saiki se caracterizan por su valor nutritivo, por su bajo costo y su palatabilidad.

Cada uno de estos menús va ilustrado con el valor nutritivo de las substancias que entran en su composición, el precio de costo de los productos que entran en su confección y, lo que es de una importancia mayor aun, la manera como deben ser preparados para el completo aprovechamiento de sus bondades nutritivas.

Estos menús son de una importancia enorme para facilitar la confección de buen alimento en factorías, colegios, cárceles, etc.

8) Preguntas y respuestas.

Cualquier ciudadano puede escribir al Instituto solicitando informes o consejos sobre alimentación. Médicos, cirujanos, directores de internados no titubean en hacer sus preguntas. Estas se contestan a la brevedad posible y de acuerdo con los informes solicitados. No se hacen insinuaciones a particulares, sobre la preparación de alimentos.

9) Industria alimenticia.

El Instituto se ocupa también de la industria de los alimentos en relación a su mejoramiento. No favorece de ninguna manera la industria particular, esto quiere decir que si un panadero consulta acerca de la mejor fórmula para aumentar el valor nutritivo del pan que fabrica en su panadería, el Instituto se negará a complacerlo; pero si la Asociación de Panaderos, pide estos mismos informes con el fin de mejorar el pan que se fabrica en todo el país o toda una localidad, el Instituto se apresurará a suministrarle todos los datos necesarios, porque se persigue el bien general y no el interés particular.

## II.—La Sociedad de Nutrición del Japón

Esta fué fundada en Tokio, por el profesor Saiki, quien es a su vez su presidente, y tiene por objeto la vulgarización de los conocimientos relativos a la alimentación dentro de las clases altas y obreras a la vez. Cada uno de sus miembros lleva los conocimientos que adquiere de la enseñanza teórica y práctica a los círculos donde ejerce y desarrolla sus actividades.

A su vez esta Sociedad vigila y fomenta el desarrollo de las industrias alimenticias. El Instituto no da a los industriales particulares las indicaciones para el mejoramiento del valor nutritivo de sus productos alimenticios, pero sí ejerce influencia en tal sentido por intermedio de esta Sociedad.

El gran terremoto que últimamente azotó el Japón, tuvo como consecuencia ulterior un recrudecimiento enorme de la hiponutrición infantil, provocada principalmente por la deficiente alimentación. Gracias a la labor de esta Sociedad, el número de niños mal nutridos descendió pronto de un 34 a un 40°/o, hechos que por sí solos bastan para demostrar la influencia inmensa de la mala calidad de la alimentación sobre la hiponutrición infantil.

## III.—Escuela de la Nutrición

Esta tiene por objeto dar una preparación conveniente a los individuos que se dediquen al oficio. Los estudios que se practican en la Escuela de Nutrición, abarcan un plan completo de los diversos aspectos de la ciencia aplicada, entre ellos figuran los conocimientos fisiológicos, condiciones alimenticias, técnica de la cocina, etc.

De esta escuela salen anualmente competentes profesionales, que poseen conocimientos básicos para la aplicación de las reglas de la ciencia de la nutrición. Además, una vez por semana, el profesor Saiki, da demostraciones prácticas a los chefs de los mejores hoteles de Tokio.

## IV.—Aplicación práctica de la ciencia.—Confección de menús

Antiguamente se pensaba que el problema de la nutrición consistía en comer para vivir; pero hoy con los adelantos de la ciencia, nos hemos convencido que la nutrición es un problema complicado. No sólo se necesita una dieta sana y conveniente para la salud, sino una alimentación fisiológicamente eficiente.

No es sencilla la confección de un menú porque la ciencia de la nutrición ha descubierto cosas interesantes, que tienen relación directa con la eficiencia de la alimentación. La ciencia en nuestros

días ha demostrado que, la alimentación que engorda no es la que rinde los mayores beneficios a la salud; la dieta para mantener la salud no es la misma que se necesita para engordar.

La influencia de la nutrición sobre la reproducción es manifiesta y ya nos hemos referido a ello en la disertación anterior. Animales sometidos a una alimentación sana, pero carente de ciertos elementos indispensables, se reproducen mal o no se reproducen. Además existen alimentos que son indispensables para determinar la producción de leche; si ellos faltan en la dieta, no hay tal producción.

Hay un hecho de gran importancia y es la influencia benéfica que sobre los alimentos ejerce la luz solar. En el organismo es diverso el efecto de una alimentación expuesta al sol, del de aquella que no ha estado bajo esta influencia. Animales alimentados con dietas privadas de la acción de la luz solar, son luego víctimas del raquitismo; pero administrándoles en seguida la misma dieta, expuesta durante algún tiempo a la luz solar, estos animales recobrarán su vigor primitivo.

El efecto benéfico de los alimentos expuestos a la acción de la luz solar se trasmite a otros animales, así por ejemplo: Si dos ratas blancas colocadas en una misma jaula son alimentadas, una con dieta expuesta a la acción de la luz solar y la otra con dieta privada de influencia, ésta no sufrirá los efectos de esta falta y no desarrollará los síntomas de raquitismo.

Hay substancias que no deben ser incluidas en la dieta alimenticia porque el organismo mismo las fabrica sintéticamente, tales son la glicocola o glicina (ácido aminoacético) y algunas bases púricas. En cambio hay otros, como las vitaminas principalmente, que no pueden ser sintetizados por el organismo y deben ser administradas en la alimentación.

Antiguamente se creía que el valor nutritivo de las proteínas era el mismo, fueran estas de orígen animal o vegetal. Esto no es efectivo, pues experiencias verificadas en ratas blancas han demostrado que si son alimentadas con zeína, proteína del maíz, no mantienen su peso primitivo ni engordan, sino rápidamente se aniquilan. Si cuando han llegado a un punto cualquiera de su curva descendente se les administra triptofán (ácido indolaminopropiónico), producto de la digestión trípsica, cesa la desnutrición y mantienen su curva de peso en línea recta. Si ahora a la zeína y al triptofán, se agrega lisina, que es una protamina (ácido diaminocaproico), empiezan estos animales a aumentar de peso sobrepasan el límite primitivo.

Por otra parte, alimentos de tanta importancia como la leche, sufren variaciones en su valor nutritivo, en relación con factores climatéricos. Así por ejemplo, el valor nutritivo de la leche es ma-

yor en verano que en invierno, y esto porque en la primera estación comen las vacas pasto verde y en invierno heno.

Los efectos de este cambio en los valores nutritivos de la leche se hacen más apreciables, cuando observamos que, los niños nacidos en verano y alimentados con leche de vaca, son más robustos que los niños alimentados en idénticas condiciones, pero nacidos en invierno.

En la preparación de las mamaderas durante la lactancia artificial hay hechos de importancia que deben tenerse en cuenta y que son de sumo interés para evitar a los niños la deficiencia alimenticia.

La leche es un alimento completo y en consecuencia contiene vitamina A, B y C; pero es necesario recordar que la vitamina A se destruye a 120 grados. la B 108 y la C 70 grados. En la preparación de la mamadera la leche se lleva hasta la ebullición y en consecuencia se destruye la vitamina C. Esta deficiencia en la vitamina C es perjudicial para los niños y debe remediarse. ¿En qué forma?; agregando a la mamadera substancias que contengan vitamina C. Con estos fines debe agregarse 20 cc., repartidos en las diversas mamaderas, jugo de zanahoria, de tomate o rábano. El jugo de limón es también rico en vitamina C; pero tiene el inconveniente de coagular la leche y además su sabor es desagradable.

Ciertos alimentos pueden tener un valor nutritivo incompleto debido a errores en su preparación. Esto sucede con el arroz, que debido a su pulido, pierde gran parte de la película que lo recubre, rica en substancias fosfatadas y que contiene también el embrión, que almacena vitamina C.

Los esfuerzos del profesor Saiki se han orientado en el sentido de conseguir que la operación del pulido se detenga en un punto que permita conservar el embrión intacto y por ende la vitamina C que contiene.

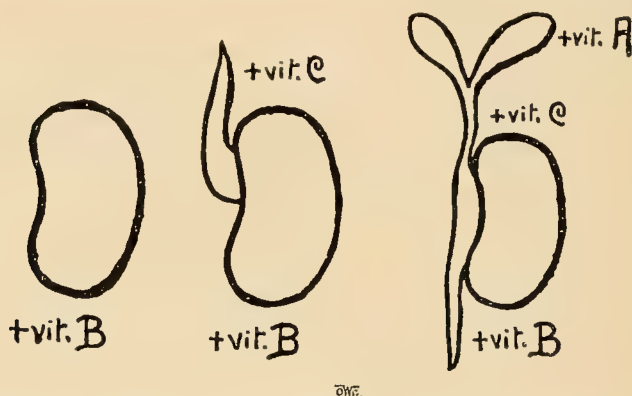
Un hecho práctico que refiere y en seguida habla aun más en claro de la importancia que tiene el conocimiento del valor nutritivo de los alimentos. En una de las cárceles de Korea, escaseó la verdura fresca y los presos estuvieron alimentándose durante un tiempo de arroz, porotos y lentejas. La deficiencia de semejante alimentación pronto arrasó con la existencia de 86 detenidos.

Alarmadas las autoridades carcelarias por los estragos del escorbuto, consultaron al Instituto de Nutrición de Tokio y de aquí se les contestó que dejaran brotar los porotos al aire. Este pequeño detalle, sin mayor gasto, salvó la vida de numerosos penados.

¿En qué consistía la solución? El poroto contiene vitamína B y no contiene vitamina A ni C. Expuesto a la humedad ambiente empezará a germinar y en el brote se encuentra vitamina C. Si ahora esperamos que aparezcan las hojuelas encontraremos en ellas la vitamina A que faltaba. En esta forma el poroto adquiría

su verdadero valor nutritivo completo y se evitaba el escorbuto.

Después de largos y pacientes años de experiencia e investigación llegó el profesor Saiki a elaborar una dieta «standard».




Los fisiólogos habían ya señalado dietas que suministraban las calorías necesarias para mantener el equilibrio del organismo; pero no estaban inspiradas en el verdadero sentido de la ciencia de la nutrición. Señalaban que a, b, c y d producían un determinado número de unidades alimenticias, pero olvidaban que si *a* era ingerido en la mañana, su aprovechamiento como valor nutritivo era mínimo, pues faltaban *b*, *c* y *d*, elementos entre si indispensables en una misma dieta, para que su valor alimenticio sea completo. Este era según el profesor Saiki, el cuento del clavo en la mañana y el martillo en la tarde; si las dos cosas no se juntan ambas son inútiles.

Estos hechos tienen una confirmación práctica en la observación de los niños pobres y los ricos, pues la alimentación de éstos es fruto de sus caprichos y las más de las veces resulta por estas razones una dieta unilateral. De aqui la razón por qué se observa con más frecuencia niños deficientemente alimentados entre las clases acomodadas.

Saiki instituyó una dieta «standard» fisiológica única para el día y la subdividió en 4 partes iguales; de estas $\frac{1}{4}$ parta se ingiere en la mañana, otra $\frac{1}{4}$ parte a medio día y la $\frac{1}{2}$ restante en la comida de la noche. En esta forma cada parte de la dieta es uniforme y completa en cuanto a su valor nutritivo y alimenticio. Ha constituído en esa forma tres dietas standard para el día, que admiten 255 combinaciones entre sí, evitándose con este sencillo procedimiento la repetición de menús.

La importancia de estas dietas y las múltiples combinaciones que se pueden hacer, son de una enorme importancia para preparar raciones agradables y eficientes tanto en establecimientos educacionales, cuarteles, cárceles, etc,, como asimismo en el hogar,

(Zusammenfassung)

Aus dem Kaiserlinchen Institut
für Ernaehrungsfragen in Japan,
Direktor Professor Dr. T. Saiki

# Praktische Anwendung der Ernaehrungswissenschaft.

Von Professor Dr. Tadasu Saiki

*Vortrag in der Sociedad de Biología de Concepción, am 9 Juli 1927.*

Zusammenfassender Bericht über die praktischen Aufgaben, die sich das Kaiserlich-Japanische Institut für Ernährungsfragen gestell hat. Das Institut veranstaltet:

1) Lehrkurse für Aerzte und ein grösseres Publikum.
2) Oeffentliche Diskussionen ûber die Forschungen des Instituts.
3) Gedruckte Veröffentlichungen, die in Schulen, Internaten, wissenschaftlichen Institutionen, Wohltätigkeitsanstalten usw. umsonst verteilt oder auf Anfrage versandt verden.
4) Praktische Demonstrationen mit Erläuterungen, die einmal wöchentlich auf Anfrage des Publikums abgehalten werden. An anderen Tagen sind Besuche im Institut nicht gestattet.
5) Vorträge ausserhalb des Insfituts auf besondere Aufforderung von wissenschaftlichen und industriellen Gesellschaften, Erziehungsanstalten, Sport un Arbeitervereinen usw. Die Vorträge werden vom Direktor oder von den Assistenten gehalten. Die Reisekosten werden von der Stelle bezahlt, von der die Aufforderung ausgeht.
6) Veröffentlichung von Aufsätzen in der Presse. Die populären Aufsätze werden vom Institut verschickt oder erst auf Aufforderung der Presse geschrieben. Die Aufsätze betreffen praktische Fragen.
7) Veröffentlichung von Speisezetteln (Menus), durck Vermittlung der Zeitungen oder des Funkspruches. Es wird in diesen Veröffentlichungen stets der Nährwert, der Preis und die Zubereitungsart angegeben. Diese Speisezettel sind namentlich für Fabriken, Schulen, Gefängnisse usw. von Bedeutung.
8) Beantwortung von schriftlich gestellten Fragen, die von Aerzten und Schulen ausgehen.
9) Unterstützung der Nahrungsmittelindustrie durch Information über Verbesserung der Nahrungsmittel. Die Informationen werden nicht an einzelne Industrielle abgegeben, sondern ausschliesslich an Gesellschaften, die, wie etwa der Verband der Bäcker, eine Industrie vertreten.

In enger Verbindung mit dem Institut steht die *Japanische Gesellschaft füı Ernaehrungsfragen*, die zur Aufgabe hat, Kenntnisse über Ernährungsfragen in den verschiedenen Klassen der Gesellschaft zu verbreiten. Mit dem Institut eng verbunden ist auch die *Schule für Ernaehrungsfragen*. Zum Lehrplan der Schule gehören auch praktische Demonstrationen, die einmal wöchentlich für die Vorstände der besten Hotels in Tokyo abgehalten werden.

Zum Schluss werden einige praktische Beispiele aus der Tâtigkeit des Instituts vorgeführt.

# Resúmen acerca de los árboles forestales chilenos y de su aclimatación

Por el Prof. F. FRIEDRICH

El extranjero cuando viaja desde Santiago al sur del país, tiene por largas horas la impresión de viajar por la Italia; tan semejantes son las vegetaciones de ambos países. Arboledas frutales, plantaciones de legumbres, largas alamedas, parques, huertos de hortaliza, sembrados de trigo y alfalfa, viñedos, le hacen olvidar que efectivamente se encuentra en una provincia, separada de por sí en el reino vegetal, la que Pissis caracterizó del modo siguiente:

Separado Chile del resto de América por las cimas heladas de los Andes y las llanuras no menos áridas del desierto de Atacama, forma como un pequeño mundo aparte, poseyendo en propiedad todos sus animales y vegetales. La gran variedad de sus climas reune allí los tipos más opuestos; las plantas polares hallan cerca de sus cimas nevadas las condiciones necesarias para su desarrollo, mientras que los vegetales de las regiones tropicales aparecen en los llanos y orillas del mar. Con estas condiciones nada tiene, pues, de extraño encontrar allí un número tan considerable de especies vegetales; en efecto, los que se conocen hasta hoy, sin contar los vegetales de un orden inferior, tales como los musgos, hongos, líquenes, llegan a más de la mitad del número de las familias actualmente conocidas. No hay que admirar en vista de esto de la gran variedad de aspecto que la vegetación presenta en Chile.

No se habla aquí de la flora chilena en general, sino únicamente de árboles y bosques. Los espesos bosques chilenos se extienden en dos ramas separadas por el valle central desde el río Maule al sur, región donde están desapareciendo paulatinamente y son reemplazados por trigales, alfalfales, praderas y aun plantaciones nuevas de árboles, para formar de nuevo bosques después de haber reconocido su importancia para un país.

Dice el presidente Roosevelt:

Los bosques son riquezas naturales. Disminuyen el gasto de los ríos durante las avenidas; los alimentan en las épocas de sequías, haciendo posible la utilización de las aguas que sin ellos hubieran corrido a perderse en las profundidades del mar; impiden la eroción del suelo, protegiendo los terrenos en pendientes. La conservación del bosque es condición especial para la conservación del agua.

Y en realidad, como enseña la historia, la destrucción de las selvas hasta entonces vírgenes, llegó a producir graves trastornos hasta transformar en desiertos o pantanos los parajes en donde se les había hecho desaparecer, p. ej. Palestina, la tierra entonces abun-

dante en leche y miel; la campiña romana; la comarca más fertil de la península de los Apeninos; Sicilia, el granero de Roma; Cartago, etc.

La acción benéfica del bosque tiene una influencia preponderante sobre el clima, el suelo, la normalidad de las aguas e higiene de un país, de que habla detenidamente el ingeniero-agrónomo Ernesto Maldonado, en su Tratado de Arboricultura Forestal y de Adorno,

Así, el bosque contribuye a disminuir variaciones de temperaturas diarias, mensuales y anuales. Se ha constatado que en verano la temperatura del suelo de un bosque es hasta 16° más baja que la que tienen los parajes despoblados de vegetación forestal. Esta acción térmica del bosque afecta también a las regiones próximas y las capas atmosféricas superiores, hasta una altura considerable.

Además, el bosque contribuye a proteger el terreno contra la acción erosiva de las aguas y del viento. Las fuertes lluvias producen profundas grietas en los terrenos faltos de bosques; transladan grandes cantidades de arena, piedras y tierra a llanuras fértiles, impidiendo su cultivo. Estos materiales se depositan, también, en los lechos de los ríos, y provocan anualmente inundaciones cada vez más intensas, como hemos podido constatarlo en la región sur del país.

Un papel importante desempeña también la cubierta muerta y el humus del suelo de un bosque, absorbiendo gracias a su capilaridad grandes masas de agua que en parte se evaporan lentamente o dan lugar a la formación de vertientes constantes. La capa de hojas secas puede por sí sola absorber de 200 a 400 metros cúbicos de agua, que corresponden aproximadamente a una precipitación de 3 a 4 centímetros. Esta cantidad de agua es útil en la época de escasas lluvias, regularizando la distribución de las aguas y aumentando la humedad del aire, favoreciendo las precipitaciones.

En mayor grado aumenta, sin duda, la humedad atmosférica a causa de la eliminación del agua por los árboles. Así, p. ej., una hectárea de hayas crecidas elimina, por término medio, 20.000 litros por día, y un solo árbol de haya necesita 75 litros para formar unos 100 gramos de substancia foliar en un período vegetativo; el abeto, en cambio, solo 7 litros.

Por término medio, una planta evapora, por cada gramo de materia seca que forman sus partes aéreas, de 250 hasta 900 gramos de agua. Se presume que el aumento de la humedad atmosférica causada por el bosque representa un 12 %, cantidad que disminuye considerablemente la excesiva sequedad, y puede bastar para emprender el gradual cultivo de terrenos desiertos.

Estas pocas palabras sobre el valor de los bosques demuestran que la plantación de árboles no sólo tiene importancia para

el aprovechamiento de terrenos áridos, sino también para el porvenir económico del país.

En los bosques chilenos hay unas setenta especies de árboles de familias diferentes. De ellas sean escogidas solo las más características y conocidas, fotografías tomadas del libro Landeskunde von Chile, por Dr. Martin, (que fueron proyectadas).

Se mencionaron más arriba las plantas exóticas que crecen en el país. Hay que estudiar las condiciones de la aclimatación de estas especies.

Las condiciones de las cuales depende la aclimatación, son la adaptabilidad del clima. Esta se refiere a la temperatura, la cantidad y distribución anual de las lluvias y, en especial, a la humedad del aire, que representa un factor importante en dependencia con la función transpiratoria de la planta. Muchas especies se adaptan completamente a diferentes climas.

Un ejemplo muy interesante: La parte sur de Inglaterra posee inviernos tan templados que el mirto y el laurel soportan la invernada, pero falta el verano caluroso para que madure la uva. La parra se desarrolla espléndidamente a orillas del Rihn, donde nunca se podrá dejar el mirto ni el laurel a toda intemperie sin abrigarlos. Un ejemplo de Chile: Pissis halló la palma Inbaea spectabilis a 1200 m. de altura en regiones donde la nieve permanece varios meses del año y donde la temperatura desciende a muchos grados bajo cero, mientras la familia de las palmeras en general es muy delicada en cuanto al clima.

En árboles que crecen en un clima distinto al de la región de la cual proceden, se constata que su madera cambia a menudo de cualidades, como se vé en Chile con las encinas y los pinos.

La composición mineralógica del suelo es, en general, menos importante que sus condiciones físicas, tales como la humedad y estructura, de las cuales depende el desarrollo de las raíces y la absorción del agua. Importante es la acción combinada de la humedad del suelo y de la atmósfera.

El viento contribuye, también, a variar el estado higrométri- del aire de una región, aumentando la humedad o ejerciendo una acción secante sobre el terreno. Manifiestamente, cereales, legumbres y árboles frutales, han encontrado aquí en Chile todo lo necesario para su desarrollo, y aun hay variedades que demuestran mejores condiciones que las que tienen en su país de orígen. Esto se observa también en las malezas, p. ej., la zarzamora.

Es interesante constatar que Chile poseía originariamente un reducido número de árboles frutales, al paso que hoy se producen en el país todos los frutos de Europa y muchos tropicales.

Para completar el presente estudio habría que agregar datos precisos sobre el período de crecimiento y aumento de la altura de los árboles, datos que por de pronto no se pudieron conseguir.

# Algunas observaciones del Dr. Burger sobre el crecimiento de árboles forestales en Suiza

**Por el Prof. A. LIPSCHÜTZ**

Prof. de Fisiología y Director del Instituto
Fisiológico de la Universidad
de Concepción

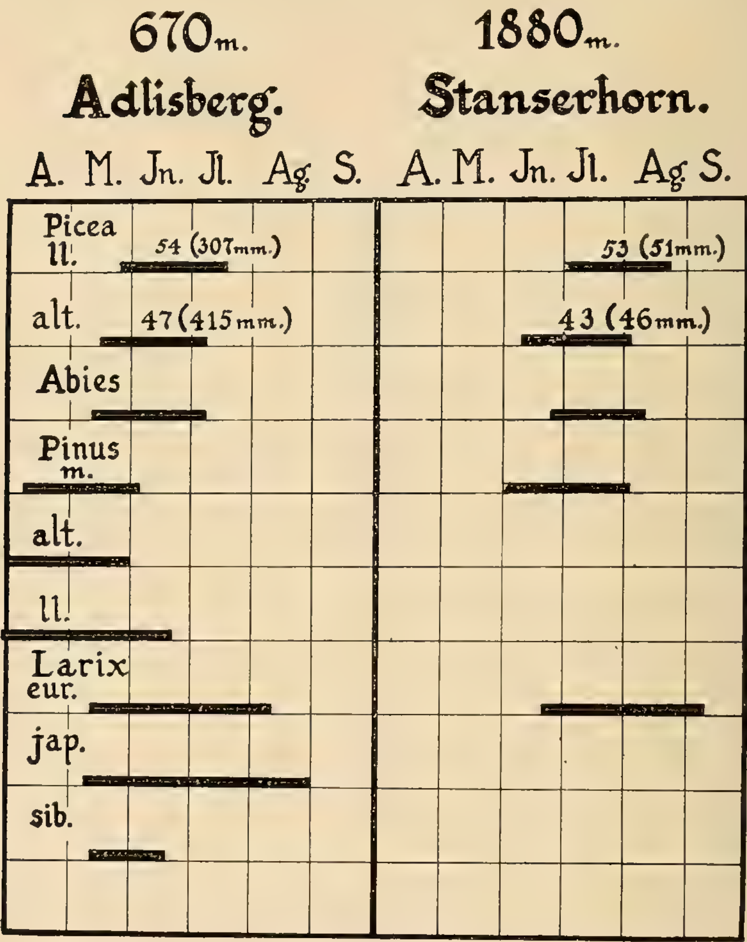
Cada uno que observa por primera vez el crecimiento de ciertos árboles forestales en Chile, se encuentra asombrado al ver que por ejemplo, un pino crece aquí con una rapidez algunas veces mayor que en Europa, de donde se importó esta especie.

Se comprende fácilmente la gran importancia científica y no menos práctica de todos los problemas parciales relacionados con el hecho mencionado. Desgraciadamente hasta aquí no podía conseguir ningún dato exacto con respecto a la historia de la aclimatación de árboles forestales en Chile. Pero en un trabajo que hace poco tiempo ha publicado el Dr. Burger, encontré un número de observaciones que me parecen interesantísimas en vista de la práctica forestal en Chile. Se trata de mediciones hechas durante largos años sobre el crecimiento de coníferas en Suiza, comparando la duración del período anual del crecimiento y el aumento anual de la altura de la *misma* especie en *diferentes* lugares.

Voy a explicar algunos hallazgos de Burger, basándome en el diagrama siguiente:

Tomemos por ejemplo una de las especies de la Picea de la familia de los Pinos. Burger midió Piceas de las llanuras de Suiza, plantados en dos diferentes lugares en el jardin del «Servicio Suizo Central de Experimentaciones Forestales» que se encuentra en Adlisberg, a la altura de 670 m., esto es un poco más alto que lo que corresponde a la llanura Suiza, en general, y en el Stanserhorn, que se encuentra a la altura de 1880 m. Como se vé del diagrama, esta especie transplantada de la llanura a la altura, revela en la última una duración de crecimiento no menor que en la llanura. Esta especie ha crecido en Stanserhorn 53 días por año, en Adlisberg 54 días. Es muy interesante de ver que en Adlisberg el período de crecimiento comienza algunas 6 semanas antes que en el Stanserhorn, y todavía este comienzo anticipado no alcanza a garantizar un período de crecimiento más largo, como el crecimiento cesa también antes. La misma observación se hace con respecto a la duración del período de crecimiento si se transplanta una especie de Picea de la altura a la llanura. Una Picea proveniente del Engadin, de una altura de casi 2000 m. revela en la altura del Stanserhorn y en la llanura de Adlisberg la misma duración del período de crecimiento. O en otras palabras,

transplantándose una Picea de la altura donde la temperatura me-dia es mucho menor, a la llanura no se alarga el período de creci-




Crecimiento de las mismas especies de árboles forestales en la llanura y en la altura. La duración del crecimiento indicada por la longitud de las líneas gruesas no aumenta ni disminuye si una especie de la altura se planta en la llanura, y vice versa.—Segun Burger.

Abb.—Wachstum einiger Baumarten in der Ebene und in der Hoehe. Die Dauer des Wachstums ist durch die Laenge der dicken Linien angezeigt. Die Zuwachsdauer bleibt unveraender—wenn Arten, die in der Hoehe zu Hause sind, in die Ebene verpflanzt werden, und umgekehrt. Nach *H. Burger.*

miento, a pesar de que las condiciones con respecto a la tempera-tura son mejores. Parece, según Burger, que la duración del pe-

ríodo anual del crecimiento es fijo o más o menos fijo para cada especie, no dependiendo en ciertos límites de la duración del período en el cual la temperatura del ambiente permitiría un crecimiento. De tal manera que una especie, transplantándose en condiciones mejores, con respecto a la temperatura, no puede servirse de las condiciones externas que se presentan en el nuevo ambiente.

Lo mismo puede demostrarse para otras especies de la familia del Pino: para Abies, donde la diferencia entre la llanura y la altura es muy poco pronunciada, para el Pino de la montaña y para otros. Es muy interesante, también, de comparar la duración del crecimiento entre un pino de la llanura y un pino transplantado de la altura a la llanura. El pino de la altura revela en la llanura un período de crecimiento menor que el pino de la llanura misma, no pudiendo, para repetirlo, usar las facilidades que se presentan en el nuevo ambiente, a pesar de que el pino de la llanura lo puede.

Un otro ejemplo muy bonito. El Larix europeo tiene la misma duración del crecimiento en la llanura y en la altura, que dura unos tres meses. El Larix japonés tiene un período de crecimiento más largo que el Larix europeo; crece casi cuatro meses en el año, mientras que el Larix de Siberia crece en Europa solamente algunas 5 semanas. Cada una de estas especies sostiene su período característico y original de crecimiento.

La situación cambia totalmente si llamamos nuestra atención no sólo a la duración del período anual del crecimiento, sino también al aumento anual de la altura. La Picea de la montaña aumenta su altura en la llanura en más de 400 mm. anuales, o algunas nueve veces más que la misma especie en la montaña. La Picea de la llanura, que aquí aumenta anualmente su altura por más de 300 mm., crece en la montaña 6 veces menos. Aquí se revela una influencia fundamental del ambiente: el árbol puede aumentar su altura y su grosor con una rapidez mayor que en su lugar de orígen, a pesar de que el período anual de crecimiento queda sin cambiar.

No sé si se han hecho investigaciones sobre el período anual del crecimiento del Pino europeo transplantado a Chile. Pero, según los hallazgos de Burger, deberíamos suponer que el Pino tiene también aquí en Chile el mismo período anual del crecimiento y que su aumento mayor en altura y grosor, como se observan en Chile, se explicaría por una influencia del ambiente sobre el crecimiento durante el período anual original. Podría tratarse de una influencia de la temperatura como en los casos investigados por el Dr. Burger.

Una conclusión de carácter práctico se presenta aqui. Si las diferentes especies del Pino importadas de Europa, conservan también en Chile su período anual del crecimiento; si, en otras pa-

labras, no podemos cambiar la duración del período anual, es claro que tenemos el mayor interés de dar siempre la preferencia a especies que en su lugar original tienen ya un período anual de crecimiento grande. Por esto podríamos aprovecharnos del ambiente de nuestro país. Un ejemplo lo explicará claramente. Según el diagrama de Burger, el Pino de la montaña o de la altura revelará probablemente también en Chile un período anual de 2 meses más o menos, como en la montaña de Europa; no aprovechará esta especie de todas las posibilidades que hay en Chile con respecto a la duración del período anual del crecimiento. Al contrario, un pino de la llanura que crece algunos 3 meses cada año, se aprovechará ya más de las condiciones favorables de temperatura en Chile. Se usa, según mi conocimiento, en Chile para plantaciones el Pino insignis de Europa; no sé si se alcanzó ya, seleccionando esta especie para plantaciones forestales, el máximo de las posibilidades. Talvez, yo no lo sé, es el insignis el Pino con el mayor período de crecimiento. Si es el caso, nos encontraríamos frente al hecho tan interesante, que empíricamente los plantadores en Chile han seguido principios científicos que actualmente, después del trabajo de Burger, pueden considerarse bien establecidos.

Para terminar diría que Burger mismo es de la opinión que probablemente puede cambiar también la duración del período anual del crecimiento, como diferentes investigaciones lo indican. Pero se trata de un tenómeno *muy lento* que parece no entra en consideración en la práctica forestal.

**(Zusammenfassung)**

## Einige Beobachtungen von Dr. H. Burger über das Wachstum von Waldbaeumen in der Schweiz

Von Prof. Dr. Alexander Lipschütz.

Verschiedene Waldbäume, die aus anderen Weltteilen nach Chile importiert worden sind, wachsen hier mit mehrfach grösserer Geschwindigkeit als am Ursprungsort. Besonders affallend ist das Verhalten bestimmter Pinusarten. In diesem Zusammenhang gewinnt die Frage über die Gesetze des Baumwachstums grosses Interesse, namentlich mit Rücksicht auf Zuwachsdauer und jährliche Zuwachslänge. Die neuen Befunde von Hans Burger (Mitteilungen der Schweizerischen Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen, Bd. XIV, Heft 1, S. 29-158, Zürich, 1926) werden erörtert. Auf Grund dieser Befunde muss angenommen werden, dass Pinusarten, die nach Chile verpflanzt werden, die ursprüngliche Zuwachsdauer beibehalten werden. Daraus ergibt sich ein wichtiger Anhaltspunkt für alle Akklimatisierungsversuche; man wird bestrebt sein, vor allen Dingen Spezies mit ursprünglich langer Zuwachsdauer anzupflanzen.

Del Instituto de Fisiología
de la Universidad de Concepción (Chile)
Director Prof. Dr. A. Lipschütz

# El raspaje vaginal como medio de seguir el ciclo sexual en la hembra del cuy

Por O. SOENKSEN
Ayudante del Instituto de Fisiología de la Universidad de Concepción

## I.—Generalidades

Desde 1917, cuando se publicó el trabajo de *Stockard y Papanicolaou* (1) de Nueva York, es conocido el hecho de que puede seguirse el ciclo sexual de la hembra, en el cuy, practicando a diario el raspaje vaginal. Tiene este descubrimiento una trascendental importancia para las investigaciones experimentales del Laboratorio, en cuanto tengan relación, con la glándula sexual femenina, el ovario.

En el ciclo sexual de la hembra se pueden distinguir dos períodos: uno, el período del celo, que corresponde a la maduración folicular, a la ovulación, y el período intermediario. Es durante el celo cuando la hembra acepta las relaciones sexuales con el macho; siempre que la relación sexual tenga lugar, la hembra está en celo, y hé aquí un medio para reconocer este período, pero un medio muy poco exacto.

El método del raspaje vaginal de *Stockard y Papanicolaou* consiste en examinar al microscopio la secreción vaginal. *Stockard y Papanicolaou* lo han estudiado en el cuy, *Allen* (2) en la laucha blanca, *Long y Evans* (3) en el ratón. Se ha hecho un estudio muy completo del ciclo sexual de estos animalitos. El libro publicado por *Long y Evans* en 1922, como resultado de sus muy prolijas investigaciones, es el estudio más completo que se ha hecho sobre este interesante problema. Posteriormente este mismo problema ha sido abordado por numerosos investigadores y en distintos países, para otras especies, como ser para el macaco por *Corner* (4), para la vaca por *Frei* (5) y para la yegua por *Murphy*

(1) C. R. Stockard y G. N. Papanicolaou. Amer. Journ. of Anat. **22**, 225; 1917.
(2) E. Allen. Amer. Journ. of Anat. **30**, 297; 1922.
(3) I. A. Long y H. M. Evans. Mem. of the Univ. of California. **6**, 1922.
(4) G. W. Corner. Carnegie Publ. N.º 332. Carnegie Institation. Washintong. 1924.
(5) W. Frei u. E. Metzger Berliner Tieraerztl. Wochenschrift, **42**, 645; 1926.

(1). A algunos de estos trabajos tendré oportunidad de referirme más adelante.

## II.—Técnica del raspaje vaginal

En este punto haré una exposición rápida de la forma en que yo lo practico, pues todos le han introducido pequeñas modificaciones.

Previa inmovilización del animal, se limpian con un paño los genitales externos. En seguida se calienta ligeramente a la llama una pequeña espátula metálica e introduciéndola cuidadosamente en la vagina, se practica un suave raspaje de sus paredes. Se saca la espátula y el producto del raspaje se extiende sobre un portaobjetos. Se seca a la llama, o de preferencia con alcohol metílico, y se tiñe en seguida con hematoxilina (2 minutos) y eosina (15 segundos). Se seca nuevamente y se observa al microscopio.

Algunos investigadores practican el raspaje por medio de una torunda de algodón, sobre cuyas desventajas hablaré mas adelante.

## III.—El raspaje vaginal observado bajo el microscopio

Observando cuidadosamente y a diario el raspaje vaginal se revela el hecho de que durante el ciclo sexual aparecen bajo el campo del microscopio tres elementos morfológicos distintos. Ellos son: leucocitos, células epiteliales y células cornificadas. Estos tres elementos se encuentran combinados de una manera distinta y muy característica, durante el ciclo sexual.

Siguiendo la nomenclatura de *Stockard* y *Papanicolaou* dividiremos el ciclo sexual en cuatro períodos.

*a)* El primer período se caracteriza por una gran abundancia de células epiteliales poligonales de regular tamaño. Se observan, también, aúnque en menor cantidad, células cornificadas sin núcleo, que son muy fácilmente reconocibles. Los leucocitos están presentes en algunos casos en regular cantidad y otras veces son muy escasos. La mayoría de los autores no describen leucocitos en este período. La presencia de leucocitos en cantidades variables indica que se trata aquí de un *período de transición* en el ciclo sexual.

*b)* El segundo período se caracteriza por la presencia de células cornificadas en gran abundancia y formando verdaderos conglomerados. Sobre este punto trataré ámpliamente más adelante.

*c)* El tercer período se caracteriza porque las células cornifi-

---

(1) H. S. Murphey. Journ. of the Amer. Veter.-Med. Assoc. **25,** 79; **65,** 5; 1924. **67,** 3; 1925. **68,** 4; 1926. **70,** 4; 1927. Veter. Med. **6** y **8** 1925..

cadas disminuyen nuevamente y aparecen grandes cantidades de leucocitos que ocupan gran parte del campo del microscopio.

*d)* El cuarto período se caracteriza por un predominio casi absoluto de los leucocitos que se encuentran en cantidades enormes. Suele encontrarse, también, una que otra célula epitelial.

*Stockard y Papanicolaou* hacen notar que al final de este cuarto período suele presentarse una pequeña hemorragia, que en el campo del microscopio aparece por un predominio de glóbulos rojos. *Long y Evans* niegan la existencia de este período. Yo, por mi parte, creo que se trata de una hemorragia artificial e independiente, por lo tanto, del ciclo sexual. Solo la he observado dos veces y en ocasiones en que he estado completamente seguro de haberla causado artificialmente, pues teniendo todavía la espátula dentro de la vagina, debido a un descuido, el animal hizo un movimiento brusco y al momento apareció la sangre. De tal manera que de lo expuesto se deduce que no vale la pena considerar la aparición de glóbulos rojos como un fenómeno normal del ciclo sexual.

Estas son, a grandes rasgos, las características de los cuatro períodos del ciclo sexual. Haciendo una nomenclatura castellana para ellos, se les podría llamar respectivamente: *período del pro-celo, período del celo, período del meta-celo y período intermediario.*

## IV.—El período del celo, en particular

Macroscópicamente, durante este período del ciclo sexual, encontramos un aspecto distinto en los genitales externos. El orificio vaginal, que durante todo el período intermediario permanece cerrado, se encuentra entreabierto; naturalmente que en los animales que se encuentran sometidos a un raspaje vaginal diario, el orificio de la vagina se encuentra abierto durante todo el ciclo sexual.

También durante este período, especialmente en animales jóvenes, se observa una mayor turgescencia, brillantez e hiperhemia de los pezones, como *Lipschütz* (1) lo ha descrito.

Microscópicamente y en términos generales, el período del celo se caracteriza por la gran abundancia de células cornificadas y la desaparición de los leucocitos. Este punto que a primera vista parece tan sencillo, ha sido sin embargo, objeto de mucho estudio y controversias.

Así tenemos que *Stockard y Papanicolaou* en el cuy, *Allen* en la laucha blanca y *Long y Evans* en el ratón, llegaron a la conclusión de que durante el período del celo, el raspaje vaginal pre-

(1) A. Lipschütz. Pflüger's Archiv. **211**, 682; 1925.

senta únicamente células cornificadas y hay ausencia absoluta de leucocitos. En oposición a estos resultados hay que hacer mención del trabajo de *Voss* (1), quién como anteriormente *S. Loewe*, hacía diariamente el recuento de todos los elementos morfológicos del raspaje; *Voss* llegó a la conclusión de que el celo tan perfecto descrito por los autores anteriormente nombrados casi no existe en el cuy, y que los leucocitos están siempre presentes, aúnque en pequeña cantidad. Este resultado tan contradictorio con respecto a las conclusiones de los investigadores norteamericanos, lo analizaré en seguida, al tratar de la duración del ciclo sexual.

Respecto a la presencia de un mayor o menor número de células cornificadas en los distintos períodos del ciclo sexual, hay que citar el trabajo de *Zondek y Aschheim* (2) y que se refiere a las fuentes de errores en la apreciación del contenido del raspaje vaginal.

Mencioné anteriormente, al hablar de la técnica del raspaje, la inconveniencia de usar la torunda de algodón. Como *Zondek y Aschheim* lo demostraron, al hacer esta torunda quedan adheridas a las fibras del algodón una cantidad de células cornificadas de los dedos del operador, que después se mezclarán con el contenido del raspaje, y al campo microscópico aparecerán como formando parte de él, por cuanto no es posible distinguir estas células cornificadas de las que se encuentran en el interior de la vagina. Yo lo pude confirmar plenamente.

Pero no solo éste es el error posible. También con la torunda de algodón se suelen pasar a llevar células cornificadas de la vulva, que observadas al microscopio dan el mismo cuadro. Esto no es posible evitar, aun por medio de guantes; pero sí, practicando el raspaje con una pequeña espátula. Con esta es posible, debido a su rigidez y contornos bien nítidos, introducirse directamente en la vagina sin tocar en absoluto el epitelio vulvar. De más está decirlo, que con el uso de la espátula queda eliminada por completo la posibilidad de que caigan células cornificadas de los dedos en el raspaje.

## V.—Duración del ciclo sexual

Cada animal, puede decirse, tiene su ciclo sexual característico en cuanto a duración. Dentro de este ciclo, cada período tiene también una duración variable de un animal a otro. Así, para ser breve y por ser lo que más interesa al laboratorio, mencionaré la duración del ciclo sexual en el ratón y, más especialmente, en el cuy.

(1) H. E. Voss. Pflüger's Archiv. **216,** 156; 1927.
(2) B. Zondeck u. S. Aschheim. Klinische Wochenschrift. **22,** 979; 1926.

Según *Long y Evans*, el ciclo sexual en el ratón dura, por término medio, 5,4 días. El período del celo, que es el que más nos interesa, dura en el ratón, 27 a 33 horas.

Pasando ahora al cuy, tenemos que, según *Stockard y Papanicolaou* (1917), el ciclo sexual dura, por término medio, 16 días, con fluctuaciones entre 14 y 17 días. Yo por mi parte, he observado fluctuaciones entre 11 y 21 días; pero como se vé en el cuadro de conjuntos que he hecho, la mayoría fluctúa entre 15 y 17 días.

| PROTOCOLO Núm. | PESO en Grs. | PRIMER CICLO | SEGUNDO CICLO |
|---|---|---|---|
| 174 | 415 | 21 días | 15 días |
| 175 | 450 | 17 días | 15 días |
| 177 | 500 | 13 días | 11 días |
| 178 | 520 | 17 días | 14 días |

Ahora, respecto a la duración de los distintos períodos del ciclo sexual, podemos hacer, según *Stockard y Papanicolaou*, el siguiente cuadro:

| Período | Duración |
|---|---|
| I.– | 6 a 12 horas |
| II.– | 2 a 4 horas |
| III.– | 5 a 8 horas |
| IV.– | 13½ a 14 días |

Teniendo ya una noción respecto a la duración del período del celo, podemos entrar a hacer un ligero análisis de los diferentes resultados obtenidos por los diversos investigadores que por este problema se han interesado.

*Long* y *Evans*, que operaron en el ratón, en el cual, como ya lo sabemos, el período del celo dura de 27 a 33 horas, pudieron llegar a comprobar el celo perfecto, según ellos, en el cual se encuentran únicamente células cornificadas, aun cuando hayan practicado un solo raspaje diario.

Como *Stockard y Papanicolaou*, operando en el cuy, han constatado que el período del celo, sin leucocitos, dura de 8 a 16 horas (la suma de los períodos I y II, ver el cuadro), para observar un celo perfecto, sin leucocitos, es necesario hacer repetidos raspajes con escasas horas de intervalo.

Así, es muy explicable que *Voss*, practicando un solo raspaje diario, no haya jamás llegado a obtener un cuadro de celo perfecto. Sus raspajes, sin duda, los ha practicado, en unos casos inmediatamente antes y en otros, inmediatamente después del celo, períodos en los cuales los leucocitos están *siempre* presentes.

**(Zusammenfassung)**

**Aus dem Physiologisten Institut der Universitaet Concepción (Chile)**
**Direktor: Professor Dr. A. Lipschütz**

# Der Vaginalausstrich als Mittel, den Sexualzyklus beim weiblichen Meerschweinchen zu verfolgen.

Von Oskar Soenksen,
Hilfsassistent des Instituts.

1) Es wurde bei vier normalen Meerschweinchen der Verlauf des Sexualzyklus nach der Methode des Vaginalausstrichs von Stockard and Papanicolaou im Verlauf von 2 Monaten verfolgt.

2) Die von Zondek und Aschheim hervorgehobenen Fehlerquellen (Hornzellen der Finger und der Vulva bei Benutzung eines Wattebausches) wurden untersucht und bestaetigt.

3) Die Dauer des Zyklus (Wintermonate) schwankte zwischen 11 und 21 Tagen.

4) Wie in den Beobachtungen von Stockard und Papanicolaou konnte der leukozytenfreie Oestrum, allein durch Hornzellen charakterisiert, beobachtet werden.

5) Neben den charakteristichen Hornzellen findet man haeuflig auch Leukozyten, was sich augenscheinlich aus folgendem erklaert: Das leukozytenfreie Stadium des Oestrums dauert beim Meerschweinchen bloss wenige Stunden (Stockard und Papanicolaou); wird der Vaginalausstrich nur einmal in 24 Stunden vorgenommen, so wird man in der Mehrzahl der Faelle Leukozyten beigemischt finden, weil der Ausstrich in das Prooestrum oder das Postoestrum faellt.

6) Die Annahme von Voss, eine mehr oder weniger grosse Menge von Leukozyten neben Hornzellen sei der Ausdruck einer physiologisch unvollbommenen («1|3, «1|2» und «3|4») Brunst, ist nicht berechtigt, da die jeweilige Menge der Leukozyten davon abhaengt, wie viel Stunden vor oder nach dem so kurzdauernden leukozytenfreien Oestrum der Ausstrich vorgenommen wurde.

---

Del Instituto de Fisiología
de la Universidad de Concepcion (Chile)
Director Prof. Dr. A. Lipschütz

## Nuevas observaciones con respecto a la transplantación de ovarios conservados sobre hielo

### (Demostración)

Por A. LIPSCHÜTZ

El ovario que después de conservarse un cierto tiempo sobre hielo, se ingerta en el macho castrado, puede enraigarse en el mesonero y recuperar su función endocrina. La función endocrina puede durar muchas semanas y aun meses. Los dos siguientes experimentos son especialmente demostrativos.

N.º 1.—En un macho castrado se ingertó medio ovario que anteriormente se conservó sobre hielo a una temperatura de 1 a 3º durante tres días. La transformación del pezón comenzó en la tercera semana después de la operación. Poco a poco los pezones aumentaron hasta una longitud de 8 mm. Había secreción de colostro. El animal se ha observado durante cinco meses y medio sin que hubiera una regresión.

N.º 218.—En un macho castrado se ingertó un ovario anteriormente conservado sobre hielo durante 16 días. La transformación del pezón comenzó en la sexta semana después de la operación, y ya dos semanas después los pezones llegaron a una longitud de 6 mm. El animal se ha observado siete semanas y media.

Como la hiperfeminización del macho es posible solamente gracias a una acción endocrina mas o menos contínua, los experimentos relatados demuestran claramente que los ovarios que se conservaron durante muchos días sobre hielo pueden revelar una acción parecida durante semanas y aun meses.

Aus dem Physiologischen Institut
der Universitaet Concepción (Chile)
Direktor: Prof. Dr. A. Lipschütz

## Neue Beobachtungen über Transplantationen von auf Eis Konservierten Ovarien

Von A. Lipschütz

Vgl. die gleichlautende Mitteilung in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift.

# Las condiciones biológicas de la Fauna Vertebrada de Chile en la era cenozoica

**Por Carlos Oliver Schneider**
De la Academia Chilena de Ciencias Naturales.
Conservador del Museo de Concepción y Profesor
de Geología en la Universidad de Concepción.

Las condiciones en que desarrollaron su vida los animales extinguidos en los últimos períodos geológicos ha sido, en el último tiempo, uno de los problemas mas interesantes de la paleontología moderna, que ha orientado su obra investigadora, no solo en el conocimiento inventariado de las formas fósiles, o sea en su estudio sistemático, sino que se ha avanzado en la ecología de estos seres desaparecidos.

Esta nueva orientación de la ciencia de los fósiles, que ha venido a prestarle un interés mas cautivante, dado el carácter misterioso que tienen los restos de los animales extinguidos en la penumbra de la tierra, ha formado una escuela científica, cuyos maestros que mas se destacan son Abel, (1) en Alemania; Walcott, (2) Osborne, (3) Matthew (4) y Scott, (5) en los Estados Unidos, que han logrado dar un impulso tan formidable a esta nueva tendencia, que no dentro de mucho tiempo, nos va permitir con una precisión tan exacta, como la tenemos de la fauna actual, conocer las intimidades y los menores detalles de la biología de los seres cuya vida extinguieron los elementos y cuyas huellas, casi borrosas, apenas el tiempo ha conservado.

En Chile, después de precisar las especies que formaron la fauna del Cenozoico, hemos llevado nuestras investigaciones, mientras la casualidad nos brinda materiales nuevos para continuar el estudio sistemático, hacia este nuevo campo de trabajo, que no solamente vá a arrojar luces de importancia sobre la fauna del pasado sino también sobre la reciente.

Los resultados de estos estudios, son, en una forma concisa, el objeto de esta conferencia. No he querido extenderme en detalles, que si bien son preciosos para la técnica, me van a obligar a una relación pesada y en obsequio también, de la brevedad, al referirme a la fauna cenozoica, me concreto solamente a los mamífe-

(1) Abel. Othenio. Grundzuge der Paleobiologie der Wirbelthiere. Stuttgart, 1914 y Methoden der Palaeobiologie. Wien. 1922.
(2) Walcott. Charles. Evidences of Primitive Life. Washington. 1916.
3) Obsorne. Henry. F. Theoge of Mammals in Europe. Asia and Norh America. New York. 1910.
(4) W. D. Matthew. Recent progress and trends in vertebrate Paleontology. Washington 1925.
(5) Scott. William. A. History of Land Mammals in the Western Hemisphere. New York. 1923.

ros, que por sus raras proporciones revisten un interés muy particular.

Debo, sí, plantear el estado de los problemas que atañen a la cuestión y explicar los métodos usados para conseguir las conclusiones a que se ha arribado a fin de que no se llegue a creer que estas son presentadas a *priori*.

* * *

Dos son los puntos generales de este tema y que marcan dos interrogaciones.

¿Cuál es el orígen de los mamíferos?

Solo me voy a permitir indicar que hay dos teorías. Una, la mas antigua, sostenida por Huxley, (1) por Hubrecht, por Kingsley, (2) que se basan en la estructura de las membranas fetales y en una correspondencia, que en mi sentir personal, es bien lejana y supuesta, entre el yunque del oído de los mamíferos y el hueso cuadrado de los batracios para hacer descender a aquellos de estos.

La otra (3) teoría es fundada por Owen, y la sostienen hoy día Gregory, Osborn y Bron, quienes encuentran muy estrechas relaciones estructurales entre los reptiles de la Era Mesozoica, principalmente del triásico y los Mamíferos. (4)

* * *

Otra de las preguntas que conviene contestar antes de seguir adelante en este tema, es la que se refiere a la cuna de los mamíferos.

La paleogeografía nos prueba muy claramente que la configuración de la tierra, no fué siempre la misma y mucho menos ha sido igual a la actual.

Se cree en la existencia de un gran continente en la zona que hoy ocupa el Polo Norte y hay poderosos argumentos en favor de esta hipótesis, considerando algunos palentólogos a ese continente como punto de partida, orígen de los primeros mamíferos.

Otra hipótesis al respecto, es la existencia de un continente

---

1 Huxley, T. H. Aplication of the Laws of Evolution to arrangements of the Vertebrata, and more particulary of Mamalia. London 1880.

2 Kingsley J. S. Standart Natural History. Vol V. Mammals. Boston 1884.

3 Cabrera Latorre. Angel. Manual de Mastozoología. Calpe. Madrid. 1922.

4 En algunos vertebrados fósiles hallados en terrenos triásicos de la América del Norte como son los Tribolodon, Dresmatherium, Microconodom, no se puede especificar claramente si son mamíferos de un tipo primitivo, o si son reptiles cinodontos.

en la zona que hoy ocupa el Polo Sur y que debió estar unido a una parte de nuestra América y a Australia, (1) encontrándose en él la cuna de los mamíferos, que tuvieron en la Pampa argentina, el más vasto desarrollo, centenares de especies diferentes y en una abundancia que no tiene comparación hoy día, ni en el centro de Africa. Las observaciones de Charcot, (2) de Nordenskiold, de Gerlache, (3) de Artowsky, abonan perfectamente esta hipótesis.

Pero un geólogo suizo, Ludwig Rutimeyer, (4) con un espíritu eclético que puede ser ejemplar, creó una nueva teoría al respecto, la teoría bipolar, segun la cual el centro de dispersión de los mamíferos serían dos, uno ártico y el otro antártico.

* * *

Hechos estos breves paréntesis sobre los puntos generales de la cuestión, debo explicar los métodos por los cuales se ha arribado a las conclusiones.

El primer método usado para conocer la ecología de un animal fósil es el estudio cuidadoso y razonado de su osteología.

La dentadura nos dá la clave de su alimentación. La estructura y número de las vértebras cervicales, entre otros datos, indican perfectamente la naturaleza de tal alimentación, lo mismo que los condilos y la cresta del agujero occipital. Las costillas proporcionan la medida de la cavidad abdominal y de ahí se deduce con exactitud la dietética del animal.

El cráneo mismo y muy principalmente la cavidad craneana, contribuye a dar una idea de su cerebro y aún permiten deducciones psicológicas seguras. (5)

La disposición del sacro y la estructura de las estremidades,

---

1 Gaudry, en sus instrucciones para la segunda espedición de Charcot, dice: «La historia paleontológica es incomprensible, si la Patagonia, la Australia y hasta Madagascar no son parte del continente antártico».

2 Jean Charcot. Expedition antartique francaise—1903—1095. Paris 1912. Le Pourquoi Pas? dans l'antartique. París 1912.

3 De Gerlache, el geólogo de Bélgica, opina en síntesis que las islas y la Tierra de Graham, son simplemente un Andes antártico. Resultads du voyage antartique du «S. Y. Belgique», 1897, 98, 99, par A. Gerlache, De Gomery, Anvers 1901.

4 Ludwig Rutimeyer. Ueber die Herkunft unsere Tierwelt. Eine Zoogeographische Skizze. Basel 1867.

5 El Dr. Chr Jakob, Director del Instituto de Neurobiología, del Hospital de Alienados de Buenos Aires, ha realizado, paralelo a sus conocidos trabajos sobre cerebros de mamíferos actuales, algunos estudios sobre moldes modelados conforme a las cavidades craneanas de Megaterios, Milodontes, Lestodon, Gripotherium, etc., que lo han llevado a importantes conclusiones. Puede consultarse el Atlas del cerebro de los Mamíferos de la República Argentina, por Jakob y C. Onelli. Buenos Aires. 1913 y von Tierhirn zum Menschenhirn von Dr. Jacob unter Cl. Onelli. Munchen. 1921.

así como los puntos de inserciones musculares dan no solo las condiciones de movilidad sino también la medida de las fuerzas de estos animales extinguidos.

Y una larga serie de detalles exteriores y secundarios, revelan siempre,—y a los ojos de un observador técnico—, las demás condiciones de ambiente que permiten completar el cuadro ecológico de una especie extinguida.

La memorable frase de Cuvier: «Dadme un hueso y os reconstruiré el animal a que perteneció», marca una época en la paleontología. Hoy día, parafraseando su pensamiento podemos decir; «Dadnos un hueso y os diremos como vivió el animal a que perteneció», pues esta frase marca también una época nueva en el desarrollo de la ciencia de los fósiles.

Otro método auxiliar, que sirve para completar la observación directa y para confrontar las deducciones es el de la aplicación de las analogías.

* * *

En las once especies de mamíferos fósiles que he logrado inventariar en la fauna cenozoica de Chile, es posible dividirlos en tres grupos atendiendo a su orígen geográfico. (1)

Dos de estos grupos tienen su orígen bien definido y el tercero, por su medio original alcanza a la más vasta dispersión geográfica que es posible precisar.

Al primer grupo pertenecen todos los mamíferos fósiles del país que tienen su orígen en el norte, en el Artico seguramente, cuyo último centro de dispersión, por lo que a nosotros respecta fué posiblemente la meseta boliviana, principalmente Tarija, con sus colosales cementerios de mastodontes.

Y la ruta desde Tarija hasta el último punto de Chile, en que se hallan fósiles de este grupo está perfectamente jalonada. El río Desaguadero y Ulloma, parecen ser el punto probable por donde se introdujeron a lo que hoy es territorio chileno.

Forman este grupo las siguientes especies:

Scelidodon chilensis, Lydeker.

Megatherium Medinae, Philippi.

Equus curvidens, Owen.

Mastodon, Andium, Cuv.

El otro grupo es posiblemente de un distinto tártico, y sus especies han sido encontradas en el estremo sur del país.

Las halladas en Chile son:

Ducicyon avus (Burm), Kraglievich.

Glosotherium domesticum, Roth.

---

1 Oliver Schneider, Carlos. Lista preliminar de los Mamíferos Fósiles de Chile. Santiago 1926.

Parahiparion Saldiasi, (Roth) Sefve.

Y el tercer grupo, de orígen indeterminado, que vivía en el medio marino, lo forman las siguientes especies:

Otaria afinis jubata, Schaw.
Delphinus Domeykoi, Philippi.
Delphinus sp.
Neobalaena Simpsoni, Philippi.

* * *

Indicado el orígen geográfico de estas especies, con todas las reservas que convienen a una simple suposición, debo referirme a las condiciones de vida de cada especie, a su ecología.

En el primer grupo tenemos:

En el primer grupo de los mamíferos fósiles, o sea en los que llegaron al territorio chileno por una migración que penetró por el norte y pudo tener su orígen en Tarija, tenemos en primer lugar al Scelidodon chilensis, hallado en la Pampa de Tamarugal y que fué donado por un súbdito inglés residente en Antofagasta, al Museo Británico, donde lo estudió y clasificó Lydekker. (1)

No era esta especie mayor que el Tapir actual, siendo el más pequeño de la familia de los Mylodontes en el Pleistoceno y como éllos hervíboro. (2)

Otro de los representantes de este grupo es el Megatherium Medinae, que clasificó el sabio Philippi y que fué descubiérto en los alrededores de Pica el año 1882, por el historiador don José Toribio Medina, mientras en su carácter de juez militar, investigaba algunos hechos delictuosos.

A pesar de ser la especie chilena uno de los megateridos más pequeños, debió medir más de tres metros de largo y uno cincuenta más o menos de alto.

Vale aquí esclarecer un error muy generalizado referente a los Megaterios. Es la creencia, muy divulgada en grabados y en reconstrucciones de que los Megaterios se levantaban sobre las patas posteriores y la cola, sosteniéndose de los troncos de los árboles para ramonear. Ellos no necesitaron este esfuerzo para poder alimentarse porque el medio ambiente en que vivieron solo tenía arbustos y fué muy semejante a la vejetación de matorral. (3)

---

1) Lydekker R. Description of three species of Scelidotherium. London 1886.

2) El Megatherium Medinae, Ph. fué hasta no hace mucho considerado como la especie M. tarigensis y sólo mediante la comparación de modelados del cráneo de éste con los que guarda la sección de Paleontología del Museo de Buenos Aires, pude comprobar que era una especie distinta.

(3) F. Ameghino. Paleontología Argentina, en Doctrinas y Descubrimientos, Buenos Aires. 1917.

Fitolago, comía hojas de arbustos agarrándolos con su enorme lengua, que debió ser muy fuerte y de una movilidad tal como lo indica muy bien el desarrollo que alcanzó el hueso hioide. (1)

Su cavidad abdominal muy semejante a la del elefante actual nos dá, por otra parte, una idea bien segura de como se compondría su dieta. Además, es fácil deducir que sería un animal tardo y pesado como un oso.

El cerebro, muy semejante indudablemente al del Meghaterium americanum, que sobre moldes excelentes, estudió el Dr. Jakob, nos permiten creer por los indicios que suministran del nervio óptico que fué un animal de muy buena vista y la gran raiz motora del trigemino revela lo poderoso que fueron los músculos masticatorios. (2)

Tenemos en seguida al caballo fósil de nuestras formaciones cenozoicas, del Pleistoceno de Chile. El Equus curvidens, de Owen, (3) cuyos restos fueron encontrados en Tagua-Tagua, la famosa laguna que es el osario enorme de nuestra fauna extinguida, en Nirivilo, cerca de Constitución, en San Antonio, cerca de la Placilla, en el departamento de Coquimbo, en la Ligua, en Concepción, en San Pedro, en el fundo Los Corrales, cerca de Carahue.

No fué el caballo fósil un animal de gran tamaño, no gustaba del pasto o no era éste muy abundante en ese entonces, porque sus molares hipsodontes, dicen claramente que fué folíboro y que ramoneaba en los arbustos, como hoy día lo hacen las girafas en el Africa del Sur.

La estructura de los huesos de las extremidades revelan que fué bien musculoso y por lo tanto ágil y seguramente un buen corredor.

Y junto con los caballos de esta especie —que debieron ser muy sociables, porque se han encontrado muchos restos juntos, lo que

---

1) La alimentación del Megaterio ha sido objeto de muchas suposiciones infundadas unas, verdaderas otras. Cuvier en sus Recherches sur les Ossements fossiles, 1836, supuso de que se alimentaba de raíces y esto mismo parece creer Boule, en su estudio reciente sobre los Mamíferos fósiles recojidos en Tarija por la misión Crequí-Monfort y Senechal de La Grange. (Mission scientifique G. de Crequí-Monfort y Senechal de la Grange. Paris. 1920). Owen, Burmeister, han dado poderosas razones para poder decir que era folivoro. Don Eduardo Boscá del Museo Botet, de Valencia, ha opinado en la Real Sociedad Española de Historia Natural de que era insectívoro. En un interesante estudio publicado en el Boletín de esa misma institución española, el año pasado, por el eminente naturalista Angel Cabrera Latorre, se ha vuelto a examinar la cuestión y hoy se puede decir con certeza de que los Megaterios fueron de alimentación folívora.

(2) Ch. Jakob. obra citada.

(3) Oliver Schneider, Carlos. Sobre el Equus curvidens, Owen. Santiago. 1919. y Lista Preliminar de los Mamíferos fósiles de Chile. Santiago. 1926.

indica que vivió en manadas— se han encontrado restos de Mastodontes.

Los Mastodontes chilenos, de molares mamelonados, que el sabio Cuvier, en homenaje a la mole andina, denominó el Mastodon Andium.

Animales enormes, más grandes que los elefantes de hoy en día. Del estudio de las extremidades anteriores de uno de ellos, hallado en Tagua-Tagua, se puede deducir que medía más de tres metros y medio de altura.

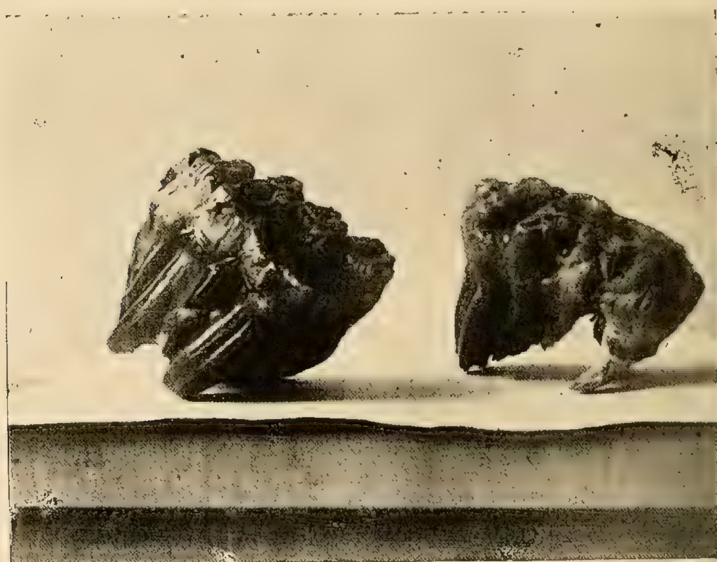


Fig. 1.—Molares del Mastodon Andium, Cuv. encontrados en Carahue

Abb. 1.—Zaehne von Mastodon Andium, Cuv. (in Carahue gefunden)

Su dentadura formidablemente robusta, estaba provista de dos enormes incisivos o defensas superiores y de cuatro grandes molares.

En Chile, vivieron a lo largo de todo el valle central. (1) Sus restos han sido hallados en Pisagua, en la oficina salitrera Primitiva; en Tongoy, cuando se abría un camino; en Los Vilos, junto al mar, entre una enorme cantidad de cochayuyos, y otras algas; en La Ligua, en Tierras Blancas, junto con restos de hombres pre-

(1) Oliver Schneider, Carlos. Distribución Geográfica de los Mastodontes en Chile. Santiago. 1927.

históricos; en Llampaico, en Casablanca, al hacerse un puente so= bre el estero del mismo nombre; en Pudahuel, cuyo descubridor, un ignorante, pedía 50 mil pesos por una sola muela; en el cerro del Chivato, cerca de Talca, que es el hallazgo más antiguo hecho en Chile, en el año 1835 y que según el geógrafo Astaburuaga, fué el esqueleto más completo que se encontró y que debido a la ignorancia y prejuicios incalificables, se perdió para la ciencia; en Tagua=Tagua, que desde la fecha del primer hallazgo, 1841, se han extraído restos correspondientes a doce Mastodontes; en los Baños de Cauquénes, algunos restos que don Eduardo Charme llevó a Europa; en Sauzal, Maule; Parral, en Chillán, donde se han encontrado restos correspondientes a tres ejemplares; en Ca= rahue, en donde lo mismo que en Tagua=Tagua, convivía con los caballos fósiles, y los hallazgos permiten precisar cinco ejem= plares y finalmente, en San Pablo de Tramalhue y en un fundo cercano a Osorno.

Y ya que hemos pasado una somera revista a este grupo de la fauna que procedía del norte, debo referirme a lo que posible= mente ha sido la fisiografía del país que ocuparon.

Una buena parte de las especies poblaron lo que hoy día es la pampa salitrera y el Desierto de Atacama, donde no puede vi= vir actualmente ningún hervíboro.

El estudio geológico del terreno actual, nos permiten creer que durante el Pleistoceno, por lo menos, hubo una sucesión de fases climatológicas alternativamente secas y húmedas; y restos de limo y restos de hojas nos permiten presuponer esto.

Y en estas fases climatológicas se desarrolló ampliamente la fauna y la flora.

Si bien el paisaje no debió ser de extensas selvas, porque no hay detalle alguno que permita suponerlo en esa región árida del norte de Chile, en cambio debieronó existir extensas llanuras her= báceas, grandes formaciones de matorrales. (1)

Es sabido que junto a Pica, hace unos cuarenta y cinco años era posible pastorear el ganado y que hoy, éste debe recorrer grandes extensiones de terreno para encontrar un regular talaje.

Esas llanuras herbáceas cortadas fuertemente por ríos y por lagunas, debieron tener manchas más o menos extensas de árbo= les, que han debido parecer a este aspecto típico de muchas regio= nes del Africa oriental y meridional.

Mas al sur, puede ser que la fisiografía tuviera variaciones mucho más favorables a una fauna de grandes hervíboros que se extendieron a todo lo largo de nuestro valle central.

(1) Brüggen. Dr. Juan. Curso de Geología profesado en la Universidad de Chile. Santiago. 1921. pág. 49.

* * *

Debemos ver el segundo grupo geográfico, el de la fauna fósil que en Chile sólo ocupó una parte mínima del territorio, en el seno de Ultima Esperanza, en la Caverna de Eberhardt. (1)

En un día feliz para la ciencia, el año 1896, se encontraron los restos conservados casi intactos de un curioso animal, al que el frío preservó hasta la piel, el Glosotherium domesticum, de Roth.

Fué este un animal de la familia de los Mylodontes. de un gran tamaño, dos metros de largo y un metro veinte de alto, de grandes uñas, de una piel que hoy en día se ve blanco amarillento, y en cuyo interior está cubierta de una serie de huesillos, muy semejantes a los porotos.

Junto a él se encontraron sus coprolitos, que permitieron conocer fácilmente su alimentación.

Del análisis de estos coprolitos, según mi malogrado amigo Onelli, se pudo deducir que comía hojas de arverjilla (Latirus pubecens), tallos largos del pasto duro (Stipa ichú y Stipa bella) y también plumerillo, cola de zorro y paja brava.

La forma de los coprolitos permitieron saber que poseía el intestino ciego muy desarrollado y para colmo de la investigación sobre la dietética de este coloso fósil se pudo comprobar plenamente que el ejemplar encontrado se encontraba superalimentado, pues volvían a aparecer enteras las semillas de arverjilla y las espigas de algunas gramíneas. Y para el comentario de algunos siglos después, esos coprolitos vinieron a dar luces que el tal Glosotherium comía demás.

Y debe haber tenido hábitos sociales, pues en su cueva se encontraron los restos de un perro fósil, el Ducicyón avus, un antepasado probable de nuestro actual culpeo.

Y también en su compañía se refugiaba un pequeño caballo fósil, el Parahipparion Saldíasi, de cuyos escasos restos es poco probable sacar conclusiones ecológicas.

* * *

En el grupo de la fauna marítima, cuyos restos se encuentran en los sedimentos de orígen marino, tenemos en primer lugar a la Neobalaena Simpsoni, de Philippi. Debió ser bastante abundante, pues solamente en Caldera se han hallado cuatro restos y son numerosos los puntos donde se ha encontrado. Uno de los casos

(1) Las personas que deseen conocer en detalle la historia de los hallazgos de la Cueva del Mylodon pueden consultar la valiosa bibliografía al respecto, publicada por mi sabio amigo el prof. Martin Gusinde, en el tomo XXV de la Revista Chilena de Historia Natural.

interesantes es el de unos restos encontrados en un cerro junto a Colico, a más de 140 metros de altura al nivel del mar. (1)

Como comensal de esta ballena fósil, vivía un pequeño crustáceo cirripedio, la Coronula antiqua, Ph, (2) lo mismo que hoy en día, vive como comensal de la ballena actual, la Coronula diadema Luk. Y es interesante hacer resaltar el hecho de que si la ballena fósil fué de menor tamaño, también lo era la Coronula de entonces y que hoy día se observa que en ambas especies que viven de comensales a traves de siglos y de catástrofes geológicas ha



Fig. 2.—Molares, costillas y trozo de húmero del Mastodon Andium, Cuv. encontrado en Carahue

Abb. 2.—Zaehne, Rippen u. ein Teil des Humerus von Mastodon Andium, Cuv. (in Carahue gefunden)

habido un desarrollo correlativo, pues las ballenas y las coronulas actuales son de un tamaño triple.

Y de los delfines fósiles pocos datos tenemos, pues sus restos ademas de ser escasos no pueden revelar observaciones que a ecología se refieran, siendo sí de suponer que sus hábitos deben haber sido análogos a los delfines actuales.

---

(1) Oliver Schneider Carlos. Lista Prel. Mam. Fós. de Chile. Santiago. 1926.

(2) Oliver Schneider Carlos. La Coronula Antiqua, Pp. en Actes Societé Scientifique du Chilí, pág. 13-15. Tomo XXX. Año 1926.

* * *

Antes de terminar debo dejar contestada una pregunta muy común de hacer, cuando se habla de fósiles y muy principalmente de los grandes fósiles.

Por qué se extinguieron estas especies?

Las causas naturales que se indican son las de la adaptación al medio.

Cuando un órgano se pierde no vuelve a aparecer, cuando se especializa o se modifica profundamente no vuelve a tomar su carácter primitivo, pues la evolución es irreversible.

En cambio, en el ambiente, en las condiciones de vida puede darse una reversión y entonces esos grandes animales incapacitados para una adaptación a la inversa, tienen fatalmente que desaparecer.

No es esta, sin embargo, la única causa.

Ha habido seguramente enfermedades de carácter parasitario y epidémico y ha habido también grandes cataclismos.

Cabrera Latorre, el sabio naturalista español que tanto se ha ocupado de mamíferos, sostiene al respecto que no han sido los cataclismos en sí, sino las consecuencias de esos cataclismos los que extinguieron las especies, consecuencias que no solo variaron la topografía sino el clima y la vegetación. (1)

Yo creo que esa explicación es cierta, pero que hay excepciones y una de ellas es la que se refiere a la fauna vertebrada fósil de Chile.

Y un ejemplo lo tenemos en los mastodontes chilenos, tanto los de Tagua-Tagua, de Tongoy, del Chivato, de Chillán, de Carahue, murieron de pie, fueron sepultados bruscamente por algún cataclismo.

Pero siguiendo la explicación dada por Cabrera Latorre, podemos admitir que los mamíferos que lograron adaptarse a estas modificaciones sobrevivieron y muchos, aun adaptándose, quedaron en una posición de inferioridad respecto a otros, lo que a un largo o corto plazo determinó su extinción. (2)

* * *

Hemos dado una rápida mirada a las condiciones biológicas de la fauna vertebrada del cenozoico, que se extinguió a través de los elementos y del tiempo, y cuyo recuerdo llega hasta nosotros con todo el sabor de una nebulosa leyenda.

La reseña que he trazado está muy lejos de ser completa y su sola finalidad es la de indicar el criterio que rije las investigacio-

(1) Angel Cabrera. Manual de Mastozoología. Calpe, Madrid. 1921.
(2) H. Neuville. On the estintión of the Mammoth. Washington. 1921.

nes paleontológicas, dando al mismo tiempo algunos de los antecedentes que se tienen de los gigantescos animales que en una lejana época tuvieron posesión del territorio que habitamos y que matizándose con los elementos dieron al paisaje chileno una animación que no sospechamos.

El que esto escribe, espera que algún día le será posible con los elementos que ha acumulado y con los que el tiempo y la constancia le permitirán lograr, poder reconstruir con más exactitud y más lujo de detalles este breve esquema de la biología del cenozoico chileno que deja trazado.

*Laboratorio de Paleontología del Museo de Concepción.— Agosto de 1927.*

(Zusammenfassung

**Aus dem Laboratorium für Paleontologie des Museums von Concepcion (Chile) Direktor Prof. C. Oliver Sch.**

# Die Lebensbedingungen der Wirbeltierfauna in Chile in Kaeenozoicum.

**von Carlos Oliver Schneider**
Professor der Geologie an der Universitaet Concepción. Konservator des Museums.

Zusammenfassung der vorliegenden Literatur unter Verwertung eigener Beobachtungen, die z. Z. bereits frueher veroeffentlicht worden sind.

Es liegen insgesamt elf fossile Saeugerarten aus dem Kaenozoicum in Chile vor. Diese elf Arten koennen in drei Gruppen eingeteilt werden:

1) Fossile Saeuger, die augenscheinlich aus dem Norden stammen und deren letztes Ausbreitungszentrumszone die Hochebene von Bolivien war, namentlich Tarija mit seinen maechtigen fossilen Lagerstaetten. Zu dieser Gruppe werden gezaehlt:

Scelidedon chilensis, Lidekker
Megatherium Medinae, Philippi
Equs curvidens, Owen.
Mastodon Andium, Cuv.

2 Fossile Saeuger aus dem aessersten Sueden Chiles:

Ducicyon aus (Burm), Kraglievich.
Glosotherum domesticum, Roth.
Parahiparion Saldiasi (Roth), Sefve.

3) Fossile Saeuger unbekannten Ursprungs, die im Meere lebten:

Otaria jafinis jubata, Shaw.
Delphinus Domeykoi, Phillippi.
Delphinus sp
Neobalaena Simpsoni, Phillippi.

Betrachtungen ueber die vermutliche Oekologie der aufgezaehlten Arten; der Betrachtung liegen zugrunde die allgemeinen Knochenbefunde, die Zahnformel, die Koprolithenbefuude u. a. m.

De la Dirección General
de Bosques, Pesca y Caza

# Aclimatación y cultivo de especies salmonídeas en Chile

**Por el Sr. Pedro Golusda**
Jefe de la Estación de Piscicultura
de Lautaro (Chile)

La escasez de peces en nuestras aguas fluviales ha hecho concebir a hombres de Gobierno, como también a particulares, la idea, de traer del extranjero nuevas especies que pudieran enriquecer la fauna de nuestros ríos y lagos. Pronto esa idea se tradujo en hechos, pero la empresa no en todas las ocasiones se hizo con los estudios suficientes para aquilatar los beneficios o perjuicios que pudiera acarrear la aclimatación de nuevas y determinadas especies y es así, como al lado de especies útiles, se han introducido otras perjudiciales, como lo es, por ejemplo, el Carasino dorado (Carassius auratus). Este pez, fuera de ser sin valor apreciable para la alimentación del hombre, ha perjudicado, mediante su cruzamiento, a otra de las especies aclimatadas, la Carpa comun (Cyprinus carpio). Esta última, por otra parte, si bien es un pez que puede producir carne abundante y sabrosa, la produce, en buena forma, únicamente mediante cultivo y selección esmerados. Pues ha de saberse, que en la Europa Central se ha logrado llevar a esta especie, mediante las artes nombradas, a un estado de progeneración maravilloso, ya que la carpa primitiva alcanzaba apenas un peso de 2 kilos, y hoy, mediante selección y cultivo, la tenemos de 20 kilos. Sin embargo, si se le entrega a una vida y reproducción libres, y a más de eso, si se le coloca en aguas poco apropiadas para sus condiciones de vida, como lo son los ríos de alguna corriente y también las aguas frías, vuelve a degenerar rápidamente. Es esto lo que, fuera del funesto cruzamiento con el Carsino dorado, ha pasado con la Carpa comun en Chile.

No obstante, la Carpa pura podría regenerarse nuevamente mediante cultivo especial, aunque es difícil que por ahora alguien quiera dedicarse a tal empresa, ya que tenemos tan pocas aguas realmente apropiadas para esa especie, que lo son las aguas estancadas y relativamente tibias.

Hombres más conocedores de la ciencia piscícola, desde tiempo atras han reconocido, que nuestras principales aguas dulces, tanto ríos como lagos, tan pobres en peces naturales del país, son apropiados para la vida de especies salmonídeas.

¿Han tenido razón esos observadores?

Desde luego, los salmones son los pobladores genuinos de las aguas frías y correntosas y estas condiciones las tienen, precisamente, la mayoría de los ríos y lagos chilenos.

En cambio, nuestros peces naturales del país, son, aunque esto, a la simple vista, pueda parecer una paradoja biológica, poco apropiados para nuestras aguas fluviales, o mejor dicho, son apropiados sólo para una pequeña parte de ellas. Habitan solo pequeños trechos de nuestros ríos: los Pejerreyes en los esteros y brazos chicos y la Percatrucha en los remansos y partes inferiores de los grandes cursos fluviales, partes que, sumadas a una sola unidad, no representan ni la tercera parte de nuestras aguas fluviales. Las grandes masas de agua, en los cursos medianos de los ríos, son traficadas por la Percatrucha únicamente de tránsito, en busca de algun remanso, los que no son precisamente muy numerosos, y el curso superior es completamente despoblado de toda especie piscícola. Los Bagres se encuentran únicamente en aguas detenidas y fangosas y la Farionela, que habita solo las aguas sureñas del país está al alcance del hombre solo en sus periódicos viajes migratorios.

Estas condiciones especiales han tenido por consecuencia, una disminución aparentemente demasiado rápida, de nuestros pobladores acuáticos. Digo aparentemente, porque, sin desconocer las consecuencias funestas, que ha tenido parte en ello, la pesca irracional que se ha ejercido sin tasa ni medida, hay que convenir, que en realidad, desde principios, la existencia de nuestros peces ha sido relativamente escasa.

Aparentemente el pueblo no se ha dado cuenta de este hecho. Así, por ejemplo, los primeros colonos de las márgenes del río Cautín suelen extrañarse de la rápida merma de la Percatrucha y me cuentan, que, cuando recien llegaron, hacen como 40 años atras, y aquí permítaseme una expresión textual de ellos, veían «negrear» los cardúmenes de Percatruchas en los remansos, y añaden con la mayor tranquilidad, que con un solo tiro de dinamita mataban centenares de peces, los que no siempre podían recoger en su totalidad.

Desgraciadamente, esa gente no se daba cuenta, que con unos pocos tiros de dinamita extinguían toda la existencia de peces a unos cuantos kilómetros a la redonda, pues ese remanso era, en medio de una correntada larga, la única parte habitada para ellos. Y así es, como en un tiempo relativamente corto ha llegado a disminuir la existencia en forma alarmante.

Las especies salmonídeas, que aprovechan precisamente todo aquel curso de nuestros ríos que desdeñan los peces del país, vienen a ser, en estas condiciones, los verdaderos salvadores de la situación. A la vez son peces que no le quitan su habitación a éstos, ya que, a su vez desdeñan los remansos y aguas de temperatura algo subida, como son los cursos inferiores de los ríos.

Para la mejor comprensión, quiero, antes de entrar a narrar acerca de los trabajos que se han hecho en el país con el fin de

introducir los salmones, dar una breve descripción de las especies, que hoy día ya se encuentran aquí aclimatadas.

*El Salmon del Rhin* (Salmo salar).—Es originario del Norte de Europa. De forma elegante y fornida, es el aristócrata entre los peces. Esta especie es probablemente la más valiosa de toda la familia salmonídea. Su carne compacta y muy nutritiva, rosada en sus épocas correspondientes, es muy estimada, no sólo para el consumo en estado fresco, sino que también para la industria de conserva. Adquiere gran desarrollo. Se han encontrado ejemplares hasta de 1.50 m. de largo, con un peso dc 40 kilos. Sin embargo, su tamaño corriente, una vez desarrollado, suele ser de 0.80 a 1.00 m., con un peso de 6 a 9 kilos. Entre las 4 especies que voy a describir, es esta la única que baja al mar, lo que hace al tener $1\frac{1}{2}$ a 2 años de edad y un tamaño de 20 a 30 cm. En el mar crece con mucha rapidez. Generalmente a los 3 años llega a la edad de reproducción, sin que esto quiera decir que haya llegado a su desarrollo completo, el que sólo alcanza a los 10 años.

Su color fundamental es gris obscuro verdoso en el dorso, más claro en los costados, con numerosas pequeñas pintas negras y plateado en la parte ventral. A veces aparecen también en los costados unas pintas lacres. Sin embargo, el colorido general es bastante variable, espacialmente al pasar del agua del mar al agua dulce. Jamás el salmon se reproduce en el mar, sino que, llegado a ese estado, remonta los ríos hacia sus cursos superiores. Antes de entrar al agua dulce, se detiene por espacio de algunas semanas en los estuarios de aguas mezcladas, con el fin de acostumbrarse al nuevo medio, pues no soporta un cambio brusco de agua salada al agua dulce y vice-versa. En estas condiciones suelen juntarse en los estuarios cardúmenes considerables de esos peces, los que despues inician, en grupos más o menos grandes, el viaje hacia arriba, salvando sin dificultad las grandes correntadas y caídas de agua hasta la increible altura de 4 metros.

Aquellos ejemplares que han entrado con mucha anticipación en los ríos, suben lentamente, deteniéndose por días y aún por semanas en diversos puntos, pero aquellos que han entrado atrasados, hacen el viaje con mucha rapidez. Aunque el desove tiene siempre lugar a comienzos de invierno, la subida de los salmones a los ríos se efectúa en casi todo el año, pero hay períodos, durante los cuales se acentúa más que en otros.

Aproximándose la época de desove, se juntan las parejas: un macho sigue a una hembra de su tamaño. Si viene un segundo macho, de tamaño igual, a agruparse, se entabla una lucha entre los dos machos, que no pocas veces finaliza con la muerte de uno de ellos. Y cosa curiosa, si el segundo macho que se agrupa, es de proporciones considerablemente menores, el macho grande parece hacer caso omiso de su presencia, lo desprecia.

Cada hembra busca su lugar de desove. Para el caso elige un sitio con corriente suave, que tenga fondo guijarroso. Con movimientos de la cola limpia de lodo una pequeña parte de fondo del río, formando una especie de nido. Allí deposita, en pequeñas porciones, sus huevos, los que inmediatamente son fecundados por el macho. La freza completa de una hembra demora generalmente 3 días.

Frecuentemente la hembra cubre las ovas en seguida con arena o piedrecitas chicas.

Aunque esos peces, al remontar el río, han salido del mar gordos y robustos, el viaje hacia arriba, durante el cual comen poco o nada, pero más que todo, el acto de reproducción los debilita en forma extrema. Pierden su hermoso color, las escamas se erizan. la piel se arruga y su carne, antes rosada, se pone invariablemente de un color blanco sucio y su sabor desmejora considerablemente. Inician en seguida el viaje de bajada, pero ya no se vé en el nadar aquel vigor que desplegaban en su viaje de subida. Mas bien se dejan arrastrar por la corriente y si el trayecto que tienen que recorrer hasta el mar, es muy largo, sucumbe una buena proporción de ellos. Pero aquellos que logran llegar al mar, aunque en estado de completa extenuación, se reponen con una rapidez increible.

Felizmente, el curso de los ríos chilenos es relativamente muy corto, de modo que nuestros salmones demorarán en su viaje de regreso muy poco, y por tanto, las pérdidas por el concepto ya conocido, serán muy pequeñas o nulas, o sea, otro factor, que nos es favorable.

Las ovas depositadas en el río permanecen allí en incubación durante un tiempo más o menos largo, dependiendo la mayor o menor duración de la menor o mayor temperatura del agua. Temperatura subida acelera la germinación del embrión, temperatura baja lo atrasa. Sin embargo, hay que advertir, que temperaturas altas son perjudiciales, en ningun caso deben pasar de 12°C y ojalá no subieran de 10 grados.

La temperatura que se puede considerar como normal, está entre 4 a 8 grados C.

En el río Cautín, con una temperatura media de 7°C durante los meses de Mayo a Agosto, que son los que hay que tomar en cuenta para el caso, la incubación demora un poco más de 60 días. Por término medio se calcula, que la incubación, en temperaturas normales, demora 45 centígrados días, o sea, si la temperatura media es de 5 grados, la incubación durará unos 90 días, si es de 8 grados, la duración será de unos 56 días. Temperaturas extremas, ya sea para abajo o para arriba de lo normal, hacen variar el coeficiente de este cálculo.

El pececillo nace con una vesícula umbilical enorme, la que

en los primeros días le permite solo unos movimientos pequeños y torpes al recien nacido. Pero esa vesícula tiene un gran objetivo que llenar: constituye el único alimento del pececillo durante las primeras 3 o 4 semanas. Poco a poco va absorbiéndola y el cuerpo del animalito, que antes parecía solo un hilito con enormes ojos en un extremo, va adquiriendo las formas de un pececillo, su cuerpo engrosa visiblemente y sus movimientos se vuelven rápidos y ágiles.

Ya antes de haber absorbido la vesícula en su totalidad, principia a cazar la microfauna del agua y a medida que va desarrollándose, se va alimentando de plankton mas grueso. Las Daphnias, los Gammarus, los Ciclops, los Cypris, los Vermes, toda clase de insectos y la infinidad de larvas de los mismos y mas tarde también las especies grandes de crustáceos, constituyen su alimento predilecto. Siendo pez voraz, no desdeña, cuando ya ha adquirido cierto tamaño, a sus semejantes, pero esto lo hace, una vez que ya escasean los demás alimentos.

Llegado a la edad de 1½ a 2 años, se va al mar, donde adquiere las facultades para reproducirse y una vez llegado su turno, repite las andanzas de sus ascendientes en la forma como acabamos de oir.

*La trucha comun de Europa* (Salmo fario), llamada también trucha de los Alpes o trucha salmonada. Séame permitido advertir, ante todo, que esta especie nada tiene de comun con la trucha del país, la que, en realidad, no es una trucha sino una perca y cuya verdadera denominación debe ser la indicada por Gay, Philippi y otros autores, que es «Percatrucha».

La trucha europea es el pescado más apreciada en aquel continente. Su carne es, tratándose de peces criados en la libertad de los ríos, rosada, como la del salmon comun, pero es más fina y menos seca. Su tamaño medio es de 40 a 50 cm. con un peso de 1 a 2 kilos, pero suelen encontrarse ejemplares hasta de 70 cm. con un peso de 6 kilos.

Su patria son los ríos y esteros fríos del Norte de Europa, aunque hoy día ya se encuentra aclimatada y difundida, no solo en casi toda la Europa, sino también en todos los demás Continentes del Globo terráqueo. Ha prosperado bien en todas partes donde se le haya colocado en medios que sus condiciones biológicas requieren. Lo esencial es que las aguas sean bastante frías aunque las prefiere correntosas, también se desarrolla satisfactoriamente en lagunas, cuya temperatura máxima no exceda de 20°C, siendo, naturalmente, preferible una más baja.

En cuanto a sus colores se refiere, es esta especie el verdadero camaleón entre los peces. En cada río y aun en cada región, su colorido es distinto. Es por eso que antiguamente, en cada región se le daba nombre distinto, el que en muchas partes aun hoy se

conserva. Se adapta con suma rapidez al color del medio en que se le coloca. Su color fundamental es negro grisaceo verdoso en el dorso, los costados son verde-amarillentos, con manchitas café obscuras, lacres, a veces también azules o blanquizcas, el vientre es blanco y a veces grisáceo.

Su alimento consiste más o menos en las mismas especies que se han mencionado en el salmon comun. Este pez es gran cazador de moscas y de toda clase de insectos. En días apacibles, especialmente en las tardes, se le puede observar saltando incansable tras de ellos.

Su crecimiento normal es de unos 10 a 15 cm. por año, durante los primeros 3 años, después es más lento.

Llega a la edad de reproducción, igual al salmon comun, a los 3 años. No se reproduce en lagunas, sino en agua corriente. Aunque esta especie no va al mar, en la época del desove hace también una corta migración hacia río arriba, en busca de lugares apropiados para el objeto. Penetra en los arroyos más pequeños, donde a veces se le ve andar con medio cuerpo al aire. Pequeños bancos de piedras o arena los salvan saltando.

El desove lo hacen en forma y condiciones parecidas a las ya descritas en la especie anterior. La incubación y el nacimiento de los pececillos tampoco difieren en forma apreciable.

Esta especie, que se ha aclimatado muy bien en Chile, crece aquí más rápidamente y alcanza mayores tamaños que en su tierra de orígen, en suma, ha sido para el país una adquisición valiosísima.

*El Salmonete Arcoiris* (Salmo irideus). — Es originario de Norte-América, aunque a Chile se le trajo desde Europa, donde se ha aclimatado muy bien. Pertenece como la especie anterior, al grupo de las truchas salmonadas.

Su carne rosada o amarillenta, al ser criado en aguas libres, es parecida a la de su congénere, la trucha europea. No alcanza el tamaño, ni el peso máximo de esta última, pero su crecimiento en los primeros años es, sino mejor, a lo menos igual.

En cierto sentido tiene una ventaja sobre la trucha europea, la que consiste, en que soporta temperaturas más subidas que ésta, lo que la hace apta también para los cursos inferiores de nuestros ríos y para lagunas, cuya temperatura no pase de 22°C.

Su color es gris verdoso en el dorso y plateado en los costados y en el abdómen. En los costados tiene, fuera de numerosas pintas negras, una faja ancha de colores arco iris desde la cabeza hasta la cola. Esa faja solo aparece generalmente a los dos años y es más intensa poco antes y durante la reproducción.

Por lo demás, sus condiciones de vida y de alimentación son parecidas a las de la trucha europea. Se reproduce también en aguas con corriente, pero su desove no tiene lugar a principios, si-

no a fines de invierno y principios de primavera, o sea, desde fines de Julio hasta Octubre. La incubación de sus ovas en igualdad de temperatura, demora unos 8 días menos que la de la trucha europea.

También el Salmonete arco iris se ha propagado muy bien en los ríos chilenos, talvez en mayor grado que la trucha europea, cosa que, como lo veremos más tarde, la misma naturaleza se ha encargado de favorecer.

Réstame todavía decir unas pocas palabras acerca del

*Salvelino de Arroyos* (Salmo fontinalis).—Pertenece éste al grupo de los salvelinos de la familia salmonídea. Es originario de Norte-América. A Chile fué introducido desde la Argentina, de un criadero que el Gobierno de ese país posee en las cercanías del lago Nahuel-Huapi.

De todas las especies salmonídeas introducidas en el país, es esta la que exige aguas más frías. Temperaturas mayores de 16°C ya no le convienen. Habita con preferencia las vertientes frías de los ríos y lagunas de aguas cristalinas, frías y profundas.

Su crecimiento y su desarrollo total son parecidos al de la última especie ya descrita y su carne tampoco desmerece en nada de la de aquella.

Sus colores fundamentales son parecidos a los de la trucha europea, es decir, gris obscuro verdoso en el dorso, más claro en los costados y blanquizco en el abdómen. El dorso y las aletas dorsal y caudal ostentan un adorno de líneas claras de curvas caprichosas. En los costados tienen manchas rojas y amarillas y las partes ventrales y sus aletas se ponen rojas en algunos períodos, especialmente en el de la reproducción, en suma, es un pez de colorido muy hermoso.

Sus condiciones de vida, alimentación y reproducción son semejantes a los de la trucha europea.

Esta especie se ha desarrollado bien en la Laguna del Inca, a 3000 metros sobre el nivel del mar donde antes no había peces de ninguna especie y en el curso superior del Aconcagua y en el Río Blanco. En el Cautín, en su curso medio, se han observado solo hasta un año después de haber sido allí colocados. Parece que la temperatura algo elevada durante el verano, los ha ahuyentado hacia las nacientes del río.

En la descripción hemos visto, que con las especies ya aclimatadas tenemos para poblar casi todas las aguas de nuestros ríos principales, excepto, naturalmente, aquellos cursos que se entibian demasiado.

La carne de nuestras especies salmonídeas cambia de color en las diversas fases de su vida y con los diversos medios de sustento y de habitación. Este detalle ha hecho creer a los legos en la materia, que se trataba de especies diversas. Quiero esclarecer

este punto con la declaración, que el color de la carne cambia invariablemente en el acto de reproducción, de rosado a blanco, a veces de color ceniciento. Alimentos artificiales o pobres y su habitación en aguas estancadas también producen carne blanca.

Fuera de las 4 especies descritas se trajo también, junto con el primer trasporte de ovas de Europa, una pequeña partida de ovas de Trucha de Mar (Salmo trutta). De su descendencia he podido ver solo 2 ejemplares que fueron pescados en el río Cautín.

Además, en el año 1924, el Gobierno de Estados Unidos de Norte-América, obsequió al nuestro una partida de ovas del Salmon de California (Oncorhynchus tschawytscha). Es una especie que también baja al mar y sus demás condiciones biológicas son parecidas a las del Salmon del Rhin.

Aunque esas ovas llegaron muy cuidadosamente embaladas, se perdió una gran parte de ellas, debido a que habían tenido que sufrir viaje excesivamente prolongado, lo que, a su vez se debió, a que de Norte-América fueron despachadas en un vapor de carga y es así como demoraron 94 días para llegar a nuestro establecimiento de Piscicultura de Río Blanco. Es este un verdadero record de duración de un transporte de ovas y cuando a su llegada, nosotros creíamos encontrarlo todo en mal estado, no pudimos menos que maravillarnos, al ver, que aun quedaba con vida una buena parte de ellas.

Los alevines resultantes fueron repartidos en los ríos: Blanco, Cautín, Maullín y Puelo. Hasta la fecha no hemos vuelto a ver nada de ellos, lo que, por cierto, no quiere decir que se hayan perdido por completo y al contrario, esperamos encontrarlos en estos años en sus migraciones de reproducción.

*Los Salmones y la Piscicultura.*—Ya hemos conocido cómo se efectúa la reproducción de las especies salmonídeas en la naturaleza. Hemos visto que en la mayoría de las especies el desove se verifica a principios de invierno, para cuyo acto los reproductores escojen una parte del río que tenga fondo guijarroso y una corriente suave de agua, que la incubación demora alrededor de 60 a 100 días y que, aun después de nacidos, los pececillos quedaban botados, casi inmóviles, durante unas 4 semanas. He repetido todos esos detalles, porque precisamente en ellos veremos las causas determinantes del desenvolvimiento de la reproducción artificial del salmon. Los móviles, en lo principal, son las grandes pérdidas a que está expuesta la reproducción natural.

Se calcula que de las ovas, puestas en la naturaleza, se pierde el 90% por término medio. Hay casos en que se pierde la totalidad. Y ello es esplicable: Desde luego, en la fecundación se pierde una buena proporción, a causa de no alcanzar de recibirla. Hemos visto que la hembra larga una porción de ovas que la corriente

inevitablemente disemina un tanto antes que lleguen al fondo. Aunque el macho, casi simultáneamente, larga el sémen, éste, por ser tan liviano, es llevado por la corriente con mucha facilidad y las ovas, que ya han caído al fondo, no alcanzan a ponerse en contacto con los espermatozoides y es así como una parte considerable queda sin fecundarse, la que, desde luego está irremisiblemente perdida. Por ese solo capítulo se pierde como el 40%. En seguida viene el largo período de incubación, durante el cual las ovas quedan expuestas a una multitud de peligros: Generalmente no falta en ese período una o más crecidas del río, donde las ovas pueden ser arrastradas, golpeadas y destruídas por la corriente que en estos casos es muy fuerte, igualmente pueden quedar tapadas con fango, arena u otro material de arrastre. Significan, además, un buen bocado para otros peces, crustáceos y pájaros. Sumadas todas esas pérdidas, se explica fácilmente el total de 90% anotado.

En ríos de régimen torrencial, como lo son una buena parte de los nuestros, se acentúan aún en mayores proporciones las pérdidas comprendidas en fecundación deficiente y en las crecidas de los ríos.

Aquí cabe explicar, como entre paréntesis, un punto que he mencionado en la descripción del Salmo irideus, donde he dicho, que la naturaleza favorece un tanto a esta especie, en comparación con las otras. Son dos los puntos que significan pérdidas menos en su reproducción natural: la época del desove, en la cual ya son más raras las crecidas de los ríos y la menor duración de la incubación.

Estas gruesas pérdidas, que sufren los salmones en su reproducción natural, ha movido a los hombres a estudiar algun sistema que eliminara los diversos inconvenientes y así es, como ya en 1725, Stephan Ludwig Jacobi en Hohenhausen, (Alemania), hacía los primeros ensayos de desove y fecundación artificial de los salmones y entregando después ese producto a la incubación en agua corriente, obtuvo los resultados apetecidos.

Continuó en su tarea durante varios años y a pesar de que dió a conocer a sus contemporáneos los buenos resultados de su experimento, por causas ignoradas, la prensa dió este asunto a la publicidad solo en 1763. Luego después volvió a quedar en el olvido, hasta que en 1848, los franceses principiaron a dedicarse a su desenvolvimiento. El Gobierno de ese país hizo instalar, por su cuenta, un establecimiento de Piscicultura en Huninque, (Alsacia), con el fin de dedicarse a la reproducción artificial de las especies salmonídeas. Pronto trascendió la noticia de sus buenos resultados a todo el mundo. Casi en todos los países de Europa, después también en Norte-América y Sub-Africa se instalaron establecimientos de esa índole.

Las ventajas principales de la reproducción artificial consisten en:

1.º que la fecundación es perfecta y total y

2.º que la incubación se verifica en aguas seguras y constantes y al abrigo de todo enemigo.

A pesar de todo, siempre se calcula con una pérdida de un 10%, originada por diversas causas.

Otra ventaja apreciable, aunque ya es de otra índole, consiste en que, con ayuda de la piscicultura, el hombre puede disponer a su antojo de las ovas y alevines para su difusión en todo el mundo.

También, gracias a la piscicultura, el salmon europeo, que ya estaba próximo a su extinción, no ha pasado a la Historia.

*Manera como se efectúa el desove y la fecundación artificial.*—Los ovarios de los peces, en su primer estado, son dos largas y angostas bolsitas. Su desarrollo en el vientre materno dura, más o menos un año completo. Antes de madurar, las ovas se encuentran envueltas en una membrana transparente y elástica y entre sí también están unidas por una masa gelatinosa consistente. Cuando se aproxima la completa madurez de las ovas, esta masa se pone más fluída, finalmente se rompe la membrana que las envuelve y ellas vienen a quedar completamente sueltas en la cavidad del vientre. Este, que antes, al contacto de la mano; era duro y terso, ahora se siente flácido y cede al contacto del dedo. Esta es la mejor señal para conocer que las ovas están ya completamente maduras y el momento indicado para extraerlas.

Esta operación es bastante sencilla. Se toma, con mano firme, pero con la mayor suavidad posible, la hembra y teniendo su parte abdominal sobre una fuente seca, se oprime con los dedos de la otra mano el vientre y las ovas saldrán con bastante facilidad. En peces grandes, esta operación exige 2 personas: una que tome con firmeza la cola y otra, con una mano sujete la cabeza y con la otra haga la operación de desova. Para evitar el escurrimiento del pez, se aconseja tomarlo con un paño seco. Hay que acercar la hembra lo más posible a la fuente, para evitar que las ovas se golpeen.

Los peces desovados se vuelven en seguida, buenos y sanos a su elemento.

Es de advertir, que también se pueden exprimir del vientre las ovas aunque no estén completamente maduras, pero en tal caso, la opresión tiene que ser más fuerte y las ovas salen unidas en grupos y son completamente inservibles, además, los reproductores sufren daño.

La fecundación se verifica, haciendo una operación semejante con el macho y teniéndolo sobre la fuente con ovas, el jugo espermático cae sobre éstas y revolviendo el todo suavemente con

el dedo o con una pluma, los espermatozoides penetran rápidamente en los pequeños orificios, que en forma de embudo, tiene cada huevo. Inmediatamente después se cierra ese orificio y la fecundación está hecha.

Tratándose de ovas sanas, la fecundación es completa, término medio, un 99°/o.

El sémen de un macho, generalmente alcanza para fecundar las ovas de 2 a 4 hembras. En la práctica se desovan generalmente 2 a 6 hembras en una fuente y en seguida se fecundan con 1 a 2 machos. Después de haber revuelto bien esos productos, se añade agua a la fuente y dejándola reposar así unos 10 minutos, se entregan enseguida a los aparatos de incubación.

Doy por sabido que esos trabajos deben efectuarse en un lugar fresco.

El tamaño de las ovas varía segun el porte del pez; las del Salmon del Rhin tienen un diámetro de 4 a 6 cm., las de la Trucha europea uno de 3 a 5 cm., las del Salmonete arco-iris uno de 3 a 4 cm. y un poco más chicas aún son las de los Salvelinos.

Cuando las ovas son sanas, tienen un color desde amarillento claro hasta el anaranjado y una apariencia transparente. Las enfermas son algo opacas y van tomando un color blanquizco, que se acentúa, cuando ya están muertas, poniéndose entonces de color tiza.

Una hembra de Salmon del Rhin pone, como término medio, 3000 ovas, una Trucha europea y el Salmonete arco-iris, un mil.

Las ovas de reproductores criados en la naturaleza libre, son superiores al producto de peces criados en lagunas y mantenidos con alimentación artificial. Por esta causa, los establecimientos de piscicultura se procuran, en lo posible, ovas de reproductores «silvestres», Aquí en Chile usamos reproductores de esa procedencia, exclusivamente.

Con esto ya conocemos los detalles de las ventajas de la fecundación artificial, ahora nos toca conocer las del segundo punto, es decir, de *la incubación artificial de las ovas.*

Para el caso se necesita, ante todo, agua limpia, constante y de temperatura apropiada, que recorra, en la abundancia necesaria, las instalaciones de la sala y sus aparatos de incubación. Los pormenores acerca de la temperatura del agua, que es uno de los puntos más importantes, ya los hemos conocido en la descripción de las especies.

La sala de incubación debe ser un departamento fresco, con un clarificador o filtros de agua los surtidores necesarios para la conducción del agua a las mesas de incubación, en las cuales están dispuestos los aparatos o cunas incubadoras. De estas últimas hay un sinnúmero de modelos diversos, algunos de ellos bastante complicados. Aquí en Chile usamos un modelo propio,

muy sencillo, hecho «en casa», que ha dado resultados muy satisfactorios.

Consiste en una caja, cuyo fondo y las dos paredes que se enfrentan, son de una lámina agujereada de zinc. Las otras dos paredes son de tabla. Unos listones, colocados debajo y horizontalmente en los costados longitudinales, le sirven de pies. Estas cunas se colocan en las mesas en tal forma, que reciben el agua corriente por una de las paredes agujereadas, agua que, después de recorrer la cuna a lo largo, sale por la otra pared. De modo que las ovas colocadas en el fondo de la cuna, son bañadas constantemente por agua fresca.

La renovación de agua no se debe interrumpir durante toda la temporada de incubación.

Durante el trascurso de ésta, hay que sacar cuidadosamente los huevitos que se hubieren muerto, pues, al no hacerlo, éstos son atacados al poco tiempo, por un hongo, (Saprolegnia), que luego se extiende también a las ovas sanas y al descuidarse, puede inutilizarla, en breve plazo, todo el contenido de la cuna.

Más o menos a los 30 días de incubación, podemos divisar, a través de la membrana del huevo, los ojos del embrión. Mientras que hasta esa fecha las ovas eran sumamente sensibles a los golpes o movimientos bruscos, desde ahora en adelante, ya se ponen más resistentes y es en este estado, en que resisten mejor los transportes. No quiero decir que no se pueda emprender transportes con ovas recien producidas, pero sí, quiero recalcar, que las pérdidas serán comparativamente mucho mayores en éstas que en aquellas.

*Algunas palabras sobre un transporte de ovas.*—Si se desea poblar con salmonerios distantes o de difícil acceso, es preferible llevarlos en estado de ovas, en lugar de peces vivos. Este procedimiento tiene varias ventajas: 1.° Las ovas resisten transportes muy prolongados, hasta de varios meses, como ya lo hemos oído, lo que no se puede hacer con salmones vivos, salvo gastos inmensos y aun así, con riesgo de perderlo todo. 2.° Las ovas ocupan en el transporte un volumen pequeñísimo en comparación al que ocuparía la misma cantidad de peces vivos, lo cual se traduce en una gran economía, por diversos capítulos. 3.° Debido al mismo pequeño volumen que ocupan, pueden transportarse a mano o de a caballo a parajes inaccesibles para vehículos más o menos pesados que hay que usar para transporte de peces vivos. Esto acontece invariablemente en nuestros transportes a los ríos australes.

Aquí en el país hacemos, por regla general, transportes de peces vivos sólo a las partes cercanas, cuya duración no exceda de 2 días, (salvo casos excepcionales en los cuales se han hecho transportes más largos). Transportes que exigen mayor tiempo, generalmente los hacemos en forma de ovas en estado de avanzada incubación.

Usamos 2 formas de embalaje para las ovas: una consiste en unos marcos bajitos, de 8 mm. de alto, sobre cuyo fondo, que es de lienzo, se coloca una capa de ovas. Agrupando esos marcos en número de 30 a 50 uno sobre otro, se colocan dentro de un cajon-refrigerador, y sobre este monton de marcos se coloca una caja con hielo, cuyas goteras mantienen las ovas en constante humedad.

El cajon-refrigerador es una simple caja doble, cuyas entreparedes se rellenan con aserrín o turba, para así hacer inmune su interior a la temperatura del exterior.

La otra forma de embalaje varía de la descrita solo en los marcos, que son más altos, de unos 4 cm. Su fondo es de tela de zinc agujereado o de tejido de alambre, fino pero tieso. Sobre este fondo se coloca una capa de musgo, que, fuera de ser blando, es muy hidrófilo. Sobre el musgo se coloca un lienzo bien lavado y sobre éste se colocan varias capas de ovas, hasta casi enterar la altura del marco. En seguida se dobla el lienzo sobre las ovas, de modo que queden completamente envueltas en él: Se agrupan tantos marcos, uno sobre el otro como hace el cajon-refrigerador. Lo esencial es, que las ovas permanezcan siempre húmedas en el cajon, que se les guarde la temperatura conveniente y que ésta sea lo más uniforme posible. Todo eso se obtiene mediante hielo.

En transportes de corta duración se puede prescindir de cajones-refrigeradores y también del hielo, pero en este caso hay que usar forzosamente los marcos con musgo, para así conservar la humedad. El marco superior no lleva ovas, sino únicamente musgo empapado en agua.

Durante el transporte prosigue, como es natural, el desarrollo del embrión en el huevo. Así es, que tratándose de transportes largos, hay que tener cuidado, que no lleguen a nacer dentro del cajón, donde se perderían irremisiblemente. Nuevamente el hielo, o mejor dicho. el frío, lo utilizamos para la reducción del desarrollo del embrión. Y mientras más largo es el transporte, más baja debe mantenerse la temperatura, con lo cual se consigue no sólo el objetivo recien mencionado, sino que también se evita o, a lo menos, se retrasa, el desarrollo de la Saprolegnia.

En nuestros transportes de ovas de Europa, manteníamos la temperatura a 1°C sobre cero. Naturalmente, en estos casos hay que tener mucho cuidado que la temperatura no baje a cero grados, pues en tal caso las ovas morirían heladas.

Llegado el transporte a su destino, se procede primero a «temperar» las ovas, o sea, hacerlas adquirir, poco a poco, la temperatura del nuevo medio, en que han de ser colocadas. Esto se consigue, echando sobre ellas lentamente un poco del agua que las ha de recibir.

Aquí, naturalmente, se necesitan ahora los medios adecuados

para continuar la incubación. Si para ello no hay aparatos especiales, las ovas se pueden esparcir sobre el lecho guijarroso del río, en una parte con corriente suave.

En nuestros transportes a los ríos australes, generalmente usamos incubadoras flotantes, las que allí se amarran en algun gancho de árbol que cuelga sobre el agua y la corriente del río hace en ellas el mismo efecto, como si estuvieran en las mesas incubadoras. Una vez nacidos y en condiciones de nadar, los pececillos solos se salen del aparato, por unos agujeros hechos especialmente para el caso.

En mi último viaje a la región magallánica, no he podido usar esas incubadoras, porque allí me encontré con la superficie de los ríos congelada y en estas condiciones. el uso de tales aparatos es inconveniente. Allí se desparramaron las ovas en las pocas aberturas, que quedaban en el hielo, sobre el fondo de los ríos.

Los pececillos recien nacidos, apenas se pueden mover, a causa de la enorme vesícula umbilical con que nacen. Se amontonan, con preferencia, en los rincones de la cuna. A medida que van absorviendo el aparente estorbo de la bolsa nutritiva, se ponen más ágiles y ya a las 3 o 4 semanas, antes que hubieren absorvido por completo la vesícula, hay que principiar a proporcionarles alimento artificial.

Para el caso es preferible sacarlos de la cuna y colocarlos, ya sea en los departamentos grandes de la mesa de incubación, o en estanques especiales para crianza. El alimento, que consiste en sangre cocida o pana molida, se proporciona siempre en cantidades pequeñas, para así evitar, que queden restos de alimentos en el fondo de la laguna. Es sabido que estos peces no recojen nada del fondo, solo atrapan el alimento que va suspendido en el agua. Los alimentos que caen al fondo, no solo significan una pérdida directa, representada por su valor material, sino que también pueden causar grandes estragos por su descomposición e infección del agua.

Por eso es conveniente usar alimentadores automáticos, que son una especie de ruedas hidráulicas, que se colocan en el surtidor de agua de la mesa o laguna. En su interior se coloca una porción de alimento, el que, al ser puesta la rueda en movimiento, va saliendo, poco a poco, por unos pequeños agujeros, hechos para el objeto, en la superficie de la rueda. Los alevines se sitúan debajo de la rueda y recojen con avidéz las pequeñas partículas, a medida que van saliendo.

Una vez que los pececillos hayan aprendido a comer bien, lo que sucede bien pronto, están en buenas condiciones para ser largados a los ríos.

Como entre paréntesis, séame permitido mencionar aquí con algunas palabras, un fenómeno, que en otros animales se vé solo

muy de tarde en tarde. En la piscicultura nacen, con relativa frecuencia, 2 pececillos pegados uno con otro. Algunos nacen con un solo cuerpo, pero con 2 cabezas, otros, con 2 cuerpos casi completos, unidos uno con otro solo en la parte ventral y en la cola.

He pretendido criar ejemplares de esta naturaleza hasta donde fuera posible, pero invariablemente se han muerto antes de 2 meses. A veces sucede que una de las cabezas se atrofia, más tarde se cae completamente y el pececillo adquiere luego la forma de los demás y pronto no se nota nada de que haya tenido alguna vez 2 cabezas.

Algunos piscicultores atribuyen esta anormalidad a golpes que las ovas hubieren recibido en el acto del desove artificial, a causa de los cuales se ha partido el protoplasma dentro del huevito, originando así el desarrollo de 2 seres. Por mi parte me parece que hay que poner en cuarentena esa aseveración, hasta hacer estudios más detenidos sobre el particular.

*Transporte de alevines.*—Habíamos observado el desarrollo de los pececillos hasta el momento en que estaban aptos para ser largados libres a los ríos. Tienen ahora un tamaño de 2 a 3 cm. Para transportarlos a alguna distancia se usan con preferencia unos barriles chatos y ovalados, construídos especialmente para el caso, con una abertura en la parte superior, que se resguarda con una tapa de rejilla.

Lo esencial es, que el agua, en que van los peces, fuera de ser bastante fría, sea bastante saturada de aire, mejor dicho de oxígeno. Pues faltándoles éste, se mueren asfixiados. El oxígeno, contenido en el agua, se agota en más o menos tiempo, segun la densidad de peces, con que vaya ocupado el barril.

Ahora podremos apreciar que la construcción especial de los barriles tiene su importancia. Durante el viaje en el tren o en carreta, esos barriles se mecen con facilidad, movimiento que origina en el barril un oleaje envolvente, que arrastra aire y, por lo tanto, oxígeno al agua. Cuando el tren o la carreta se detiene por más de 15 minutos, es necesario mecer los barriles o proporcionarles aire mediante un fuelle o una bomba. En transportes cuantiosos y largos, usamos, con preferencia, oxígeno puro que de los tubos se reparte mediante mangueras y distribuidores especiales, como lo es, por ejemplo, el carbón de retorta, a los diversos barriles.

Es peligroso hacer transportes de peces en días calurosos o abochornados; es conveniente hacerlos, en lo posible, en la temporada fresca.

Llegados los peces a su destino, antes de largarlos, hay que «temperar» el agua, pues los peces no soportan cambios bruscos de temperatura. Por eso es necesario igualar la temperatura del barril a la del río o laguna, en que han de soltarse, echando, sen-

cil!amenre, de esta agua tanto, y poco a poco, al barril, hasta que se note, al contacto del dedo, igualdad de temperaturas. Diferencia hasta de 3º no es conveniente.

Ahora que ya conocemos la vida natural de los salmones, como también los principales detalles de su reproducción y cultivo artificial, nos será fácil comprender *una breve relación de los trabajos que se han hecho en el país para la aclimatación y difusión del Salmon.*

Ya en los últimos decenios del siglo pasado se han hecho varios ensayos con este fin. A la Sra. Goyenechea de Cousiño le correspondió el honor de ser la primera en hacerlo, pero, aunque las ovas, segun las informaciones que tengo, han llegado al país en buen estado, hubo un fracaso en la incubación final de ellas. Posteriormente, el activo Director de la Quinta Normal, don Julio Besnard, logró traer una partida de ovas en buenas condiciones, de las cuales, incubadas en la Quinta Normal, resultaron unos pocos ejemplares, que alcanzaron a criarse durante algun tiempo, pero no hubo reproducción de ellos.

Posteriormente se hicieron algunos ensayos más, pero todos fracasaron.

Más tarde, el Gobierno encomendó el estudio de la aclimatación de los salmones, sucesivamente, a varias Comisiones, de las cuales, la última era compuesta por los señores Luis Pomar, G. A. Poppe y Federico Albert. Esta Comisión presentó al Gobierno, en 1902, un estudio detallado, con acopio de datos, acerca de la materia, demostrando la posibilidad de la aclimatación y proponiendo, a la vez, las especies que más podían convenir al país.

Esos detalles los encontrará el interesado en los siguientes folletos: «La Introducción de los Salmones», por Fed. Albert. 1902. Imprenta Cervantes. «Las ventajas de la introducción del Salmonete arco-iris» 1902, Imprenta Nacional. «¿Salmo salar o Salmo quinnat?» ¡Salmo salar!, Imprenta Nacional.

En seguida, después de aceptadas las proposiciones de esta Comisión, el Gobierno encomendó a don Federico Albert los trabajos necesarios para llevar a cabo la empresa. Para el efecto tenía que instalarse previamente un establecimiento de Piscicultura, que debería continuar con la incubación de las ovas que habían de traerse de Europa. Como condición esencial, era necesario, que ese establecimiento dispusiera de aguas bastante frías, aún en verano, pues era esa la época, en que debían arribar al país. Ya sabemos que las ovas no soportan temperaturas superiores a 12ºC., siendo mejor temperaturas más bajas. Con mayor razón, aquellas ovas, que debían venir durante un largo viaje a temperatura muy baja, tenían que ser recibidas por aguas especialmente frías.

Tales condiciones encontró el Sr. Albert en Río Blanco,

departamento de Los Andes, donde procedió a instalar el es- tablecimiento.

Ya bastante avanzado el trabajo, el Sr. Albert se dirigió a Europa con el fin de llevar a la práctica el primer transporte de ovas salmonídeas. Después de procurarse allá todavía los últimos conocimientos en la materia piscícola, se iniciaron los preparativos del transporte. Al efecto se mandaron construir los cajones refrigeradores con sus accesorios que ya conocemos.

Para atender el transporte en forma técnica, el Gobierno contrató allí 2 piscicultores, uno de los cuales es el que habla.

Nuestra tarea no era precisamente sencilla, tanto mas, por cuanto no encontramos a nadie, quien nos ilustrara acerca de transportes de esta entidad. Los piscicultores más conocidos, aunque consideraban nuestro propósito como factible, nos auguraban, a lo menos, el fracaso del primer transporte, el que nos serviría de experiencia para un segundo. Felizmente, esos vaticinios tristes no se cumplieron.

A pesar de todo, nos dimos confiados a nuestro cometido y a fines de Febrero de 1905 partimos de Hamburgo con 400.000 ovas de Salmo salar, Salmo fario, Salmo irideus y una pequeñísima partida de Salmo trutta. Malos consejos nos hicieron emprender este primer viaje por vía Inglaterra, donde, después de una cantidad de viajes incómodos en diversos medios de transporte y los consiguientes trasbordos con sus inevitables golpes y movimientos bruscos, nos embarcamos en Liverpool en un vapor directo, que, por vía Magallanes nos debía conducir a Valparaiso.

En el vapor disponíamos de un departamento refrigerado, además del hielo y agua dulce necesarios.

Una vez instalados en ese departamento, nos dimos a la tarea de revisar los marcos con ovas uno por uno. Como es comprensible, ya había algunos huevos muertos en cada uno de ellos y, para evitar la aparición de la saprolegnia, que, como ya sabemos, es un hongo que se desarrolla en las ovas muertas, al extenderse rápidamente también sobre las buenas, las mata. A pesar de esta selección, luego aparecían nuevas muertas y nuestro trabajo, dentro de ese departamento frío, se hacía cada día más abrumador. Ya había aparecido el temido hongo y, en nuestro afan de extirparlo, bañamos las ovas y los marcos en una solución de permanganato de potasio. Con esto se detuvo su desarrollo, pero los movimientos y las diferencias de temperatura, originados durante ese manipuleo, causaba, a poco, nuevas muertes.

Llegados a la altura del Brasil, tuvimos que constatar, muy a pesar nuestro, que una parte de las ovas ya se encontraba demasiado avanzada en su germinación para que pudiera resistir el viaje, aun largo, por el Estrecho de Magallanes. Sin pérdida de tiempo nos resolvimos a llevar esa parte desde Buenos Aires via Cor-

dillera, acortando así el viaje en unos 12 días. En aquel entonces, el Ferrocarril Trasandino aun no estaba terminado y el viaje presentaba no pocas dificultades. A pesar de todo y con la rapidez deseada llegamos al establecimiento de Río Blanco. Rápidamente se alistó la sala de incubación y después de pocas horas de colocadas las ovas en las incubadoras, principiaban a nacer los pececillos.

El resto de las ovas, que hizo el viaje por el Estrecho, llegó 12 días más tarde, en condiciones satisfactorias.

En total se ha perdido durante el viaje alrededor de un 50% de las ovas, resultado que, después de las mil dificultades, se puede considerar como muy satisfactorio.

Quiero dejar constancia, que en los transportes posteriores hemos suprimido todo manipuleo con las ovas, no se escogían las muertas, ni se daban baños de permanganato, ni se hizo movimiento alguno en las ovas. El trabajo se reducía a la colocación del hielo necesario y al cuidado de la temperatura, que se mantuvo invariablemente a 1° sobre 0. Esto, naturalmente, lo hice, después de comprobar que los movimientos entre las ovas no producían beneficio alguno, mas bien, al contrario, pues, si bien se escogían las muertas, en cambio eran inevitables pequeños golpes y fluctuaciones de temperatura, los que, a su vez, originaban nuevas pérdidas.

En transportes manejados en esta forma, las pérdidas apenas alcanzaban a un 20%.

Réstame decir unas pocas palabras acerca de las *distribuciones de los alevines obtenidos y de sus resultados.*

El desarrollo de nuestro trabajo en Río Blanco ha seguido, más o menos, en la misma forma que ya conocimos en la descripción general de la piscicultura. Una vez que la cría resultante de la incubación ha llegado a tener el tamaño conveniente, se hicieron los transportes de su distribución en los distintos ríos de la República. En el primer año se colocaron las principales partidas en el Aconcagua, Maule, Cautín y Tolten, y en el año siguiente, además, en el Calle-Calle y Río Bueno.

Para poblar con salmones los ríos aun más australes, se hizo una «piscicultura volante» a orillas del Maullín, de donde se llevaron los alevines a los ríos Rahue, Maullín, Petrohué y Puelo.

Como es natural, en los primeros años, después de haber hecho las distribuciones, no se veía, ni se sabía nada de los salmones y no faltaban voces de desaliento y hasta quejas, que todo lo decían perdido. Pero ya en 1909, es decir, 4 años después de iniciado nuestro trabajo, se principiaban a presentar personas, que afirmaban haber pescado salmones. En 1910 los testimonios ya eran numerosos, especialmente los de Cautín y Tolten. Ya nadie

podía negar la existencia de salmones en varios de nuestros ríos. Ya desde 1912, en el Cautín se inició la pesca de salmones en forma comercial. Y tan bueno era el negocio, que los pescadores brotaban por todas partes, se pescaba con anzuelos, con trampas y con redes.

Una vez que se vió que los salmones habían logrado aclimatarse en buenas condiciones, se suspendieron las importaciones de ovas de Europa. En cambio, para continuar la repoblación de los ríos que aun no la hubieren recibido, en 1913 se acordó la instalación de un establecimiento de Piscicultura en Lautaro, con el río Cautín, como base, para proporcionar anualmente los reproductores necesarios. Ya en 1915, ese establecimiento inició sus faenas, las que continúan a satisfacción hasta la fecha. Produce anualmente alrededor de 1.000.000 de ovas o alevines y podría fácilmente duplicar o triplicar su producción, si contara con los medios económicos necesarios.

Hoy día, los ríos Cautín, Tolten y Calle-Calle, fuera de la pesca para venta en estado fresco, proporcionan una cantidad de salmones para fines industriales: se ahuman y se envían a las distintas ciudades del Centro del país. Pero aun más, en diversas partes cordilleranas, donde antes no se podía obtener pescado de ninguna especie y a ningun precio, hoy día, los salmones vienen, se puede decir, solos a ofrendarse a las puertas de la casa, no hay más que pescarlos. Así, por ejemplo, en las Termas de Tolhuaca, donde antes el pescado era una cosa extraordinaria, hoy se consumen salmones frescos todos los días, extraídos de las nacientes del río Malleco. La pesca de salmon en Villarrica y Pucon atrae anualmente una cantidad de aficionados de todas partes de la República.

No son del todo raros los salmones del tamaño de un metro, que se han pescado en nuestros ríos y he tenido informaciones fidedignas, de que en la desembocadura del Puelo se ha pescado uno de 1.40 cm. con un peso de 33 kilos. Esto ya es algo extraordinario y se ve sólo muy de tarde en tarde en el mundo entero.

Los ríos que se prestan mejor para el desarrollo de especies salmonídeas, son, sin duda, los desde el Bio-Bio hasta Magallanes. De los del Centro del país sólo se pueden tomar en cuenta las partes cordilleranas, talvez hasta el valle central; hay en ellos grandes pérdidas a causa de los muchos canales de riego que en algunos ríos no dejan nada de agua.

Uno de nuestros principales trabajos, en la actualidad, es el de aclimatar salmones en nuestros ríos más australes, es decir, desde Puerto Montt a Magallanes, con el fin de formar allí, para más tarde, buenas bases para la explotación industrial del salmon, cosa que se podría obtener en algunos decenios de años.

Es este trabajo de mucha importancia, pues Chile es, fuera de unos dos ríos del Sur de Argentina, el único país de Sud-América, que posee aguas realmente apropiadas para el desarrollo y cultivo de los salmones.

Con esto creo haber dado una somera explicación acerca de la aclimatación de las especies salmonídeas en Chile y doy por terminada mi disertación.

(Zusammenfassung)

**Generaldirektion fuer Waldbau,**
**Fischerei und Jagd.**

## Aklimatisierung und Zuechtung von Salmoniden in Chile.

**Von Pedro Golusda,**
Vorstand der Station fuer Fischzucht
in Lautaro (Chile).

Die Salmoniden eignen sich fuer die Fluesse und Seen Chiles, die zum grossen Teil eine niedrige Wassertemperatur und eine starke Stroemung aufweisen. Wie paradox es auch uebrigens sein mag, die einheimischen Arten sind weniger an die Verhaeltnisse in Chile angepasst, da bloss in etwa einem Drittel der chilenischen Binnengewaesser, vornehmlich im hoeher temperierten Unterlauf der Fluesse, die Bedingungen ihnen behagen koennen; im mittleren Lauf der chilenischen Fluesse sind die einheimischen Arten nur auf den Wanderungen anzutreffen. Die Salmoniden kommen somit fuer jene Teile der chilenischen Gewaesser in Betracht, wo sie mit den einheimischen Arten in keine Konkurrenz treten.

In Chile sind aklimatisiert: *Salmo salar* (Lachs); *Salmo fario* (Forelle); *Salmo iridens* (aus den Vereinigten Staaten von Amerika stammend, jedoch aus Europa eingefuehrt); *Salmo fontinalis* (ebenfalls aus den Vereinigten Staaten stammend, jedoch (aus Argentinien eingefuehrt) Auch *Salmo trutta* wurden in geringen Mengen aus Europa eingefuehrt; Verf. hat jedoch nur zwei Exemplare aus dem Flusse Cautin ermitteln koennen. Im Jahre 1924 wurde auch der kalifornische Lachs angetroffen (Rio Blanco, Cautin, Maullin, Puelo); bisher sind jedoch keine Exemplare zur Beobachtung gelangt.

Bereits in den letzten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts wurden Versuche gemacht, Salmoniden in Chile zu aklimatisieren. Obwohl die Eier manchmal wohlbehalten antrafen, scheiterten jedoch die Versuche, die Tiere zur Fortpflanzung zu bringen. Im Jahre 1902 wurde von der Regierung ein weiterer Versuch gemacht, namentlich auf Anregung der Herren L. Pomar, G. A. Poppe und Friedrich Albert. Der Letztere wurde mit der Durchfuehrung des Unternehmens betraut. Am Rio Blanco, in den Anden, wurde eine Station errichtet und Albert reiste nach Europa, um einen Transport in die Wege zu leiten. Der Transport wurde von zwei Fischereitechnikern bewerkstelligt; der eine derselben ist der Verfasser. Die erfahrensten Fischzuechter prophezeiten einen Misserfolg beim ersten Transport, wenn sie auch die schliessliche Durchfuehrung des Unternehmens fuer moeglich hielten. Ende Februar 1905 verliess Verf, Hamburg mit einem Transport von 400.000 Eiern von S. salar, S. fario, S. iridens und einer grossen Menge von S. trutta. Obwohl die Seereise durch Umladung (England und Buenos Aires) kompliziert wurde, hatten sich ca 50°|o der Eier nach der Ankunft in der Station Rio Blanco weiterentwickelt.

Die Eier wurden waenhrend der grossen Reise bei einer Temperatur von 1 C gehalten, Die abgestorbenen Eier wurden jeden Tag sorgfaeltig herausge= sucht. Da trotzdem Saprolegnia auftrat, wurde Permanganatloesung angewen= det. In den folgenden Transporten aus Europa wurden alle diese Manipulatio= nen vollkommen unterlassen, und die Sterblichkeit betrug darauf nur 20o[o. Wohl einen Rekord in der Versendung von Fiseheiern stellt ein Transport aus den Vereinigten Staaten dar, der 94 Tage unterwegs war.

Im ersten Jahre wurden nur ausgesetzt in den Fluessen Aconcagua, Mau= le, Cautin und Tolten; Im folgenden Jahre im Calle=Calle und Rio Bueno. Spaeter wurden auch die suedlichen Fluesse Rahue, Maullin, Petrohue und Puelo versorgt.

Zunaechst hielt man alle unsere Arbeit fuer erfolglos, bis im Jahre 1909, etwa 4 Jagre nach Beginn, die ersten Tiere gefangen wurden. 1910 wurde bereits vielfach ueber Fang im Cautin und Tolten berichtet. 1912 sezte im Cautin Lachsfang zu commerziellen Zwecken ein. Nun wurde der Import von Eiern aus Europa eingestellt und 1913 wurde die Station in Lautaro am Cautin begruendet, um fuer die Beduerfnisse an Brut im Lande aufzukommen. In Lautaro werden jaehrlich 1.000.000 Eier produziert.

Augenblicklich wird Lachs—und Forellenfang zu kommerziellen Zwecken betrieben im Cautin, Tolten und Calle=Calle; es wird fuer den Versand geraeu= chert. Es werden heutzutage Salmoniden auch in den Fluessen der Kordilleren gefangen. wo frueher niemals Fische zu erhalten waren, so im Malleco, von wo die Personen von Tolhuaca mit Salmoniden versorgt werden. Ebenso im Villa= rrica und Pucon. Tiere von einem Meter Laenge sind nicht selten; im Puelo wurde ein Lachs von 1,4 Meter Laenge und 33 kgr. Gewicht gefangen.

Am geeignetsten erwiesen sich die Fluesse vom Bio=Bio bis zur Magalla= nesstrasse. In Mittel—Chile kommt nur der in der Kordillere gefangene Lachs der Fluesse in Betracht, vielleicht bis zum Laengstal herunter. Es kommen hier jedoch grosse Verluste zustande, da durch die Bewaesserungskanaele mancher Fluesse fast alles Wasser entzogen wird. Augenblicklich wird das Hauptaugen= merk gelegt auf die Aklimatisierung der Salmoniden in den Fluesen zwischen Puerto Montt und der Magallanes—Strasse, in der Hoffnung, dass es gelingen wird, so die Grundlage fuer eine spaetere industrielle Ausbeutung zu legen, die nach einigen Jahrzehnten zu erweitern waere. Die Verwirklichung dieser Auf= gabe waere umso bedeutungsvoller, als Chile, mit Ausnahme einiger Fluesse im suedlichen Argentinien, das einzige Land in Sued=America ist, das Gewaesser besitzt, die sich fuer die Zucht von Salmoniden eignen.

---

# Algunos ejemplos de aplicación del método gráfico en la Fisiología (*)

Por A. LIPSCHÜTZ

Prof. de Fisiología y Director del Instituto Fisiológico de la Universidad de Concepción

Me parecía útil ilustrar a Uds. con unos ejemplos de la vida práctica de la investigación científica, la gran importancia del método gráfico. Observando como en la investigación misma se sirve del método gráfico Uds. comprenderán mejor su valor.

El primer ejemplo se refiere a la Fisiología general de la estimulación. La planta reacciona a la luz; la planta se inclina frente a la luz. Es el heliotropismo bien conocido por Uds. La cuestion es poner la relación que existe entre la *intensidad* de la luz que estimula, y la *duración* de la estimulación que produce una reacción visible de parte de la planta. La cuestión fué estudiada simultáneamente pero de una manera independiente, casi 20 años atrás por el investigador austriaco *Fröschel* y investigador holandés *Blaauw*. *Fröschel* hizo sus experimentos con gérmenes de Lepidium sativum rectas. Si los gérmenes se exponen a una iluminación unilateral por un cierto tiempo, se produce la inclinación heliotrópica. Siendo la luz de una intensidad de más o menos 0,83 bugías (la unidad de la luz) se necesitaban 7 a 8 minutos para producir una inclinación. A una intensidad de 3,3 bugías se necesitaban solamente $1\frac{1}{2}$ a 2 minutos, y a una intensidad de 13,2 bugías se necesitaban solamente $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de minuto. El experimento indica claramente que cuanto mayor sea la intensidad de la luz tanto menor es la duración de la estimulación que se necesita para producir una inclinación visible. *Blaauw* ha trabajado con gérmenes de avena, con intensidades de luz que varían entre 0,00017 y 26.000 bugías. En el primer caso se necesitaba una estimulación de 43 horas, en el último caso de 1/100 segundo, para producir una reacción visible de la parte del gérmen. Esto es, para producir en un milésimo de un segundo el mismo efecto que en 43 horas, se necesita una intensidad de luz más o menos 140 millones mayor. *Fröschel* ha extendido estos experimentos y ha demostrado que con la luz solar o con la luz de una lámpara de mercurio y cuarzo puede causarse una inclinación del gérmen aun si la iluminación dura solamente 1/2000 de segundo. Tal vez Uds. encontrarán a primera vista que se trata de una enormidad de cifras que desorientan. Pero vamos hacer un gráfico de los hallazgos de *Fröschel*. En la abcisa tenemos la intensidad de la luz que estimula; las or-

(*) Trabajo presentado a la Sociedad de Biología de Concepción en la sesión del 20 de Octubre de 1927.

denadas son los diferentes tiempos de exposición. El tiempo de exposición que se necesita para producir una reacción visible del gérmen, se representa como una función de la intensidad de la luz estimulante. Unimos los diferentes puntos que corresponden a los experimentos. Obtenemos una curva que se llama *hipérbole*. (Fg. 1)




Fig. 1.—Ley de la hipérbole de las reacciones heliotrópicas. En la abcisa —intensidades de luz en bugías; las ordenadas— los tiempos de exposición correspondientes.—Según *Froeschel*.

La ecuación de esta hipérbole es x. y=Const., o el producto de las coordenadas de cada punto de esta curva es igual al producto de las coordenadas de un otro punto cualquiera de la curva. Calculando el producto de los datos de *Fröschel* vemos que el producto es más o menos igual; en cuanto se trata de desviaciones ellas

| Intensidad Bugías | Tiempo de exposición mínima | Producto |
|---|---|---|
| 0,83 | 7—8 | 5,8—6,6 |
| 3,3 | 1½—2 | 4,9—6,6 |
| 12,2 | ½—¾ | 6,6—9,9 |

se explican por los errores inevitables en la experimentación biológica. Tomemos el producto en los experimentos de *Blaauw*; aquí también el producto es igual aunque se trata de diferencias de intensidad realmente enormes. Debemos suponer que el producto

| Intensidad Bugías | Tiempo de exposición mínima | Producto |
|---|---|---|
| 0,00017 | 43 hr. | 26,3 |
| 26,520 | 1/1000 sg. | 26,5 |

de la intensidad y del tiempo de estimulación por la luz será igual para todos los puntos de la hipérbole.

*Blaauw* lo ha verificado experimentalmente para 26 puntos. Ahora bien, la ley de la hipérbole vale para las reacciones heliotrópicas de las plantas. Se pregunta si la ley de la hipérbole vale solamen-

te para las reacciones heliotrópicas o si es una ley general. En un trabajo de conjunto *Fröschel* ha llamado la atención al hecho que a esta ley corresponden los hallazgos de *Charpentier* sobre la reacción del ojo humano a estimulaciones de distintas intensidades. *Von Kries* y otros lo han confirmado variando la intensidad del estímulo unas diez veces. Y aún más, se ha demostrado por diferentes investigadores el hecho que si se estimula el ojo por luces de diferentes intensidades, durante un tiempo fijo, el producto de la intensidad y de la superficie alumbrante es también constante. Se ha demostrado también la validez de la ley de la hipérbole para las reacciones geotrópicas de la planta. Y podemos decir que la hipérbole con la ecuación x.y=Const. revela a nosotros una ley probablemente general de las reacciones fisiológicas. En una fórmula sencilla, en un gráfico que se retiene fácilmente se expresa una enormidad de hechos, los más variables. Qué escala en las intensidades de la luz, que siempre siguen a la ley sencilla de la hipérbole.

Discutamos otro ejemplo que es de mi observación personal. Se conoce el hecho que después de la castración unilateral,

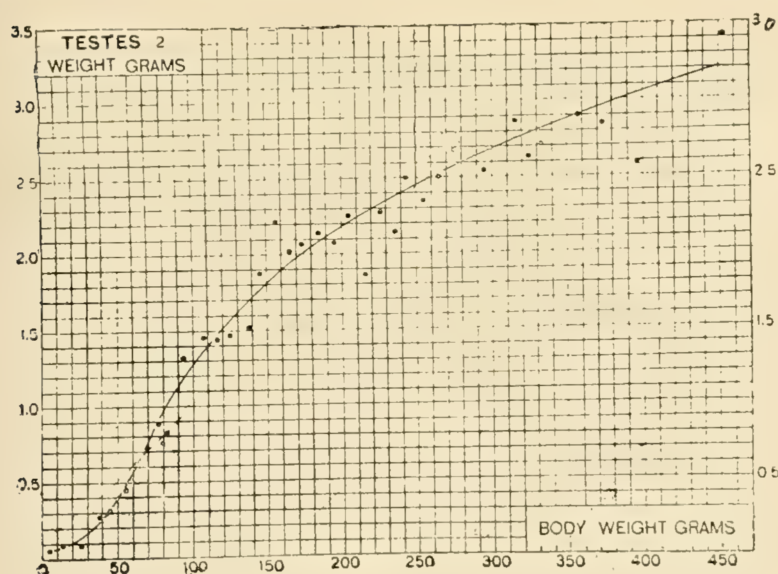



Fig. 2.—Crecimiento de los testículos del ratón blanco; 12 animales;—Según *Donaldson*.

eso es, después de hacerse la ablación de un testículo, el que queda llega a un peso mayor que un testículo normal. Se produce

una hipertrofia compensadora, o en otras palabras, un aumento de la masa testicular que compensa la perdida. Hace unos años repetí estos experimentos en conejos y como se esperaba, constaté unos meses después de la operación, un peso doble del testículo restante; había hipertrofia compensadora. Uno de mis animales con castración unilateral lo examiné solamente un año después de la operación. En estos animales el peso del testículo restante era

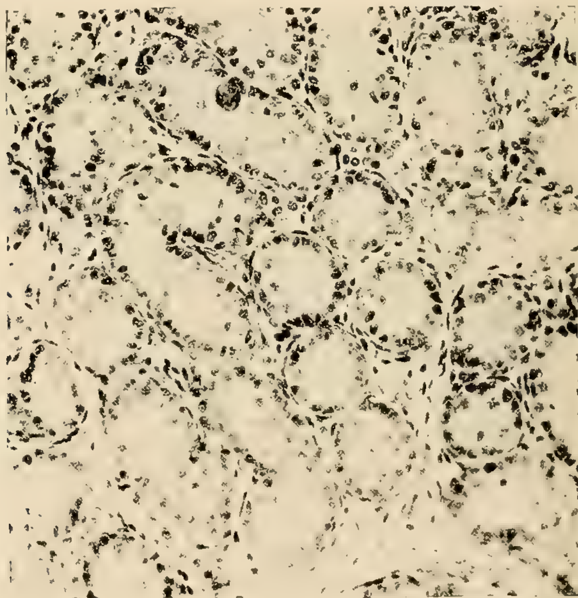


Fig. 3.—Sección a travéz del testículo del conejo de dos meses de edad. Tubos seminíferos con un solo estrato de células. Las células del tejido intersticial revelan un núcleo pequeño; en muchos sitios predominan células con núcleo uniforme. Aumento 280.

mucho menos pronunciado que unos meses solamente después de la operación. Me pregunté como explicarse que la diferencia entre el peso del testículo restante y del testículo normal llega a ser menor, cuando se examina la situación un largo tiempo después de la operación. Me dije que se trataba posiblemente de otras relaciones que se pensaba hasta aquí; que no se trata de una hipertrofia compensadora, pero de un crecimiento acelerado en el sentido que el testículo restante después de la castración unilateral llega más ligero al peso normal de un testículo. Si se trata de un crecimiento acelerado, es claro que en los primeros meses después de la operación el testículo restante tendrá un peso mayor que el testículo normal o un peso *más adelantado* que conviene a la edad; pero con el avance del tiempo el testículo restante poco a poco se acercará al peso normal.

Vamos a exponer esta cuestión por el método gráfico. En el cuadro (Fig. 2) Uds. ven los diferentes datos que se refieren al peso de ratones de diferentes edades o pesos. El peso testicular expresado aquí como función de la edad o del peso del animal, y la curva que pasa por las alturas de las ordenadas (o los puntos que a ellas corresponden) es la curva del crecimiento del testículo normal. La curva nos indica que al principio el testículo rápidamente aumenta su peso; se produce en este tiempo la espermatogenesis que aumenta enormemente el volúmen del órgano (Fig. 3 y 4). Después el crecimiento es mucho más lento acercándose el testículo poco a poco al peso final. No tenía todavía al comienzo de mis observaciones la curva de crecimiento del testículo del conejo; pero me dije que

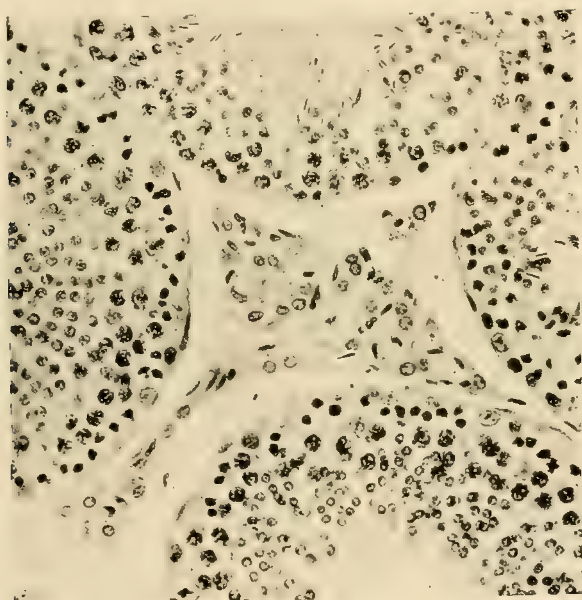


Fig. 4.—Sección a travéz del testículo del conejo adulto, de catorce meses. Tubos seminíferos en espermatogenesis. Las células del tejido intersticial con gran núcleo esférico. Aumento 280.

segun todas las probabilidades la curva del crecimiento del testículo en el conejo y en el cuy serán iguales a la del ratón. Si esto fuera el caso y si fuera justa la suposición anteriormente enunciada que el testículo restante revela, no una hipertrofia compensadora, sino solamente un crecimiento acelerado, la situación gráficamente se expresaría de la manera siguiente (Fig. 5). La curva de crecimiento de un testículo normal que Uds. ven en el sistema de coordenadas, como una línea gruesa, debería desplazarse a la izquierda. O, en otras palabras, deberíamos tener la misma curva,

pero alzando de un punto anterior de la parte horizontal. He copiado la curva gruesa del testículo normal con papel transparente para copiar o desplazar la misma curva a la izquierda; es la curva que Uds. ven en el cuadro como línea delgada. Y aquí se revelan todas las consecuencias de la suposición de que los cambios en el

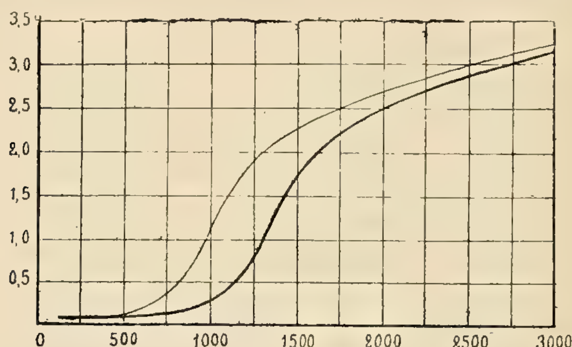



Fig. 5.—Diagrama para ilustrar la hipótesis de que la llamada hipertrofía compensadora del testículo después de la castración unilateral es solamente un crecimiento acelerado. En la abcisa —peso del animal en gramos; ordenadas —peso del testículo en grs.— La línea gruesa indica el crecimiento del testículo normal en el conejo, la línea delgada el del testículo del animal unilateralmente castrado. La línea delgada es la curva normal desplazada a la izquierda por intermedio de papel a copiar. La diferencia entre el testículo normal y el testículo restante aumenta en el período de la espermatogenesis y disminuye después.

testículo restante no son otra cosa que un crecimiento acelerado. Si por ejemplo a un peso del animal de 1 kg. un testículo normal pesa más o menos 0,3 gr., el testículo restante a la misma edad debería pesar ya más de 1 gramo. A un peso del conejo de $1\frac{1}{2}$ kg. el testículo normal pesa 1,7 grs. y el testículo restante debería pesar 2,2 grs. En el primer caso una diferencia de más o menos 300°/o, en el segundo caso hay una diferencia de solo 35°/o y con el tiempo, la diferencia entre el testículo restante y el normal debería disminuir.

En las dos curvas que tenemos frente a nosotros hay dos suposiciones; la una que el crecimiento del testículo normal en el conejo corresponde a la curva del ratón; la otra que el testículo restante sufre una aceleración del crecimiento. Es al experimento, a la balanza, de decidir si estas dos suposiciones son justificadas o no. Hemos comenzado a pesar testículos de conejos y cuyes normales y testículos de animales unilateralmente castrados. En el cuadro que se refiere al conejo (Fig. 6), Uds. ven con toda claridad que la curva normal del crecimiento testicular en el conejo corresponde a la del ratón. Hay variaciones en animales normales del mismo peso o de la misma edad y la curva es naturalmente una curva media. Cómo es con los testículos restantes en la castración

unilateral? Si se examina un testículo restante en el animal joven de edad de más o menos 3 meses no hay diferencia con el normal; se explica esto por no haber todavía comenzado la espermatogenesis. Pero si examinamos el testículo a una edad de más o menos 5 a 6 meses se revela una diferencia muy pronunciada. Los puntos respectivos se encuentran a una distancia bastante grande de la curva media y aun de los pesos maximales de la edad respectiva.

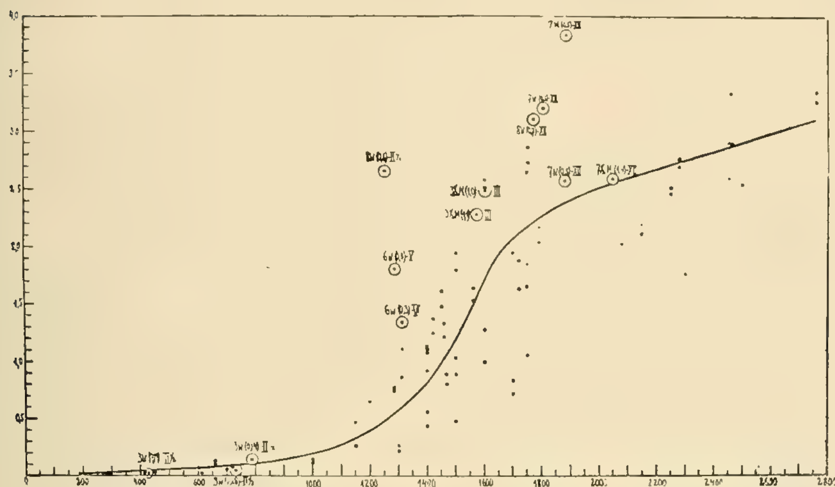


Fig. 6.—Peso del testículo del conejo normal y del conejo unilateralmente castrado. En la abcisa—peso del animal en gramos; ordenaas—peso del testículo en gramos. Un punto indica un testículo normal (51 animales); un círculo indica un testículo restante. La primera cifra cerca del círculo indica la edad del animal en el momento de la castración unilateral (en semanas, W o meses M); en paréntesis el peso en kilógr.; la cifra romana indica cuanto tiempo el testículo restante se quedó en el animal. La curva del crecimiento del testículo normal en el conejo es igual a la del ratón en la Fig. 2. En animales jóvenes, mas o menos dos meses después de la castración unilateral, no hay diferencia entre el testículo normal y el restante. Después la diferencia es muy grande pero finalmente la diferencia disminuye de nuevo.

A una edad de más o menos 14 meses, los pesos de los testículos restantes están más cerca de la curva media o de los pesos maximales. En un solo caso el testículo restante pesaba a la edad de 14 meses considerablemente más que testículos normales.

En el cuadro siguiente (Fig 7) tenemos los resultados experimentales con el cuy. La curva del crecimiento testicular normal corresponde a la del ratón y del conejo. Los pesos de los testículos restantes después de la castración unilateral corresponden más o menos a los pesos medios o se encuentran cerca de los pesos normales maximales. En vista de las variaciones fisiológicas podemos decir que el experimento con la balanza en la mano confirma la supo-

sición expresada en el gráfico hipotético. El experimento *verificó* la curva teórica.

La verificación no es completa, debemos renocerlo. Como en los conejos, tanto en los cuyes había un testículo restante que tenía un peso mayor que el normal maximal. Me permití no tomar en cuenta esta incorrección de la verificación en vista de las grandes variaciones del peso testicular que hay en animales. Pero no sería excluso que yo me permití demasiado; tal vez esta excepción que no tomé en cuenta, indica la posibilidad de una verdadera hipertrofia compensadora; sería necesario examinar testículos restantes al fin del segundo año después de la castración unilateral.

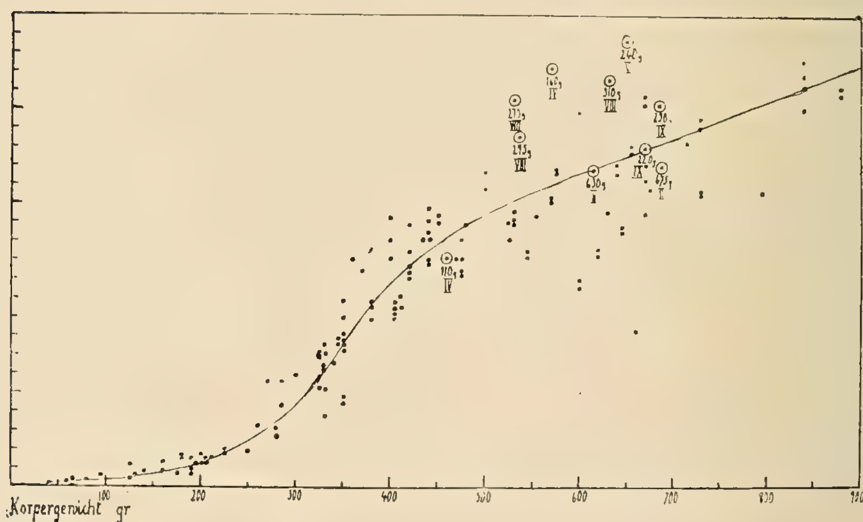



Fig. 7.—Peso del testículo normal y del testículo restante en cuyes. La cifra indica el peso del animal en el momento de la castración unilateral; la cifra romana indica la duración del experimento. Se constata que aun en experimento de una larga duración el peso del testículo restante no sobrepasa el peso maximal del testículo normal.

O para expresarlo gráficamente, la parte alta en el gráfico teórico no encontró todavía plena verificación; se necesitan más elementos o más puntos para la construcción de esta parte de la curva. Y si, como tenemos la intención, vamos a comenzar con mis jóvenes colaboradores en Concepción nuevos experimentos sobre esta cuestión, se hará esto en la forma siguiente. Yo diré a mis colaboradores de hacerme el favor de estudiar experimentalmente la parte alta indicada de la curva teórica y estoy seguro que ellos me comprenderán bien sin muchas otras palabras, diciendo la curva teórica más y de una manera más exacta que lo que podrían decir muchas explicaciones verbales.

# Actas de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile)

## Acta de la 1ª. y 2ª. sesión

**(del 16 y 30 de Abril de 1927, respectivamente)**

### Sesión del 30 de Abril de 1927.

Se abrió la sesión con asistencia de los Sres.: Gálvez, Grant, Lipschütz, Mahuzier, Oliver, Santa Cruz y Wilhelm.

El Prof. Lipschütz da cuenta de los trabajos que se han realizado hasta la presente fecha, para fundar en Concepción una Sociedad de Biología.

Refiere que la iniciativa en este sentido nació de la necesidad y el deseo de contribuir a formar y estimular en esta nueva ciudad universitaria el espíritu de investigación y de trabajos, para cultivar los diferentes campos de la Biología en general, y de la Medicina experimental. Dijo el Prof. Lipschütz que con este motivo y previo acuerdo con algunos colegas del profesorado universitario, se había permitido invitar a una reunión preliminar, la que tuvo lugar el 16 del pte. Asistieron a dicha sesión preliminar los Sres.: Lipschütz, Galvez, Mahuzier, Oliver y Wilhelm, excusaron su asistencia los Sres. Grant y Santa Cruz. En aquella reunión, después de considerar el objeto de ella, se dió lectura a un proyecto de estatutos que para una Sociedad de Biología había confeccionado el Prof. Lipschütz. Este proyecto modificado en parte por el Prof. Mahuzier, fué objeto de un estudio minucioso. Hechas las variaciones que se habían considerado convenientes, solo restaba para dar forma a estos estatutos la redacción definitiva de ellos, para lo cual se nombró una comisión formada por los Profs. Lipschütz, Wilhelm y Mahuzier.

Habiendo ésta cumplido con su cometido, correspondía en esta reunión (2.ª sesión del 30 de Abril de 1927). dar lectura a dicho proyecto para su respectiva aprobación. Leídos por el doctor Wilhelm dichos estatutos, (los cuales, gracias a su revisión en la sesión anterior y visados por el abogado Sr. Tomás Mora, para el caso que la Sociedad solicitara personalidad jurídica), no merecieron ya observación alguna y fueron, en consecuencia, aprobados.

A continuación cumplióse el formulismo de la firma del acta de fundación (véase pág. 1 de este Boletin), quedando así constituída esta sociedad, con el nombre de «Sociedad de Biología de Concepción, (Chile)». En seguida hizo uso de la palabra el Dr. Grant, manifestando la conveniencia de nombrar un directorio provisorio para continuar los trabajos de organización de la So-

ciedad, y se permitía insinuar a este respecto los nombres del Prof. Lipschütz, como presidente; del Prof. Wilhelm, como secretario, y del Prof. Mahuzier, como tesorero. Esta proposición fué corroborada por las palabras de los Profesores Santa Cruz, Galvez y Oliver. El Prof. Lipschütz, agradeciendo el honor que le confería la presidencia, dijo no poder aceptar este cargo por ser el único extranjero, como asimismo por no dominar todavía el idioma castellano. Estos y otros argumentos con que el Prof. Lipschütz trataba de excusarse, fueron refutados por el resto de los profesores presentes, quienes encomendaron al Prof. Lipschütz la presidencia. Después de algunas discusiones análogas respecto a los dos miembros restantes del Directorio provisorio, quedó finalmente constituído en la forma propuesta por el Dr. Grant, es decir.

Presidente: Prof. Lipschütz
Secretario: Prof. Wilhelm
Tesorero: Prof. Mahuzier

Autorizóse a dicho Directorio la impresión de los estatutos, tarjetas de invitación, etc., y facultarlo ámpliamente para los demás acuerdos que estimaren convenientes.

Se levantó la sesión a las 20.15 hs.

---

## Acta de la 3ª. sesión

(del 18 de Junio de 1927.)

Se abrió la sesión presidida por el Prof. Dr. Lipschütz, con asistencia de los Sres.: Galvez, Mahuzier, Perelló y Wilhelm. Fué leída y aprobada el Acta de las sesiones anteriores. En seguida se dió lectura a las solicitudes de socios.

El Presidente comunica que se enviaron invitaciones a todo el personal docente de las Escuelas de Medicina, Farmacia y Dentística de la Universidad local, a los señores Médicos, Farmacéuticos y Dentistas, como asimismo a los señores Profesores de Ciencias Naturales y a algunos aficionados a las Ciencias Biológicas residentes en Concepción. Aunque el número de adhesiones por el momento era todavía relativamente reducido, esperaba que con insinuaciones personales podría allegarse un número mucho mayor de estudiosos a esta nueva Sociedad científica. Se acordó también a este respecto dar a conocer los fines que persigue esta Sociedad por intermedio de la prensa. A continuación se hicieron presente algunos tópicos de interés local que podrían servir de temas para charlas o conferencias para la Sociedad. Entre ellos se habló de la conveniencia de dar a conocer los estudios antropológicos relacionados con los hallazgos de cementerios indios en las

cercanías de Concepción; tema que podría desarrollar el Prof. Oliver, quien ha dirigido las excavaciones. El señor Galvez refirió la conveniencia de estudiar el tenor del Fósforo y Calcio en terrenos australes de nuestra República, por cuanto tenía conocimiento que los terrenos del Sur de Chile eran muy pobres en estos elementos.

Dijo el señor Galvez que esta cuestión bien merecía un prolijo estudio para establecer la veracidad de esta cuestión y, en caso afirmativo, estudiar la influencia que ella tiene para la agricultura y sus problemas derivados. A continuacion recomendó el señor Mahuzier algunos problemas de Bromatología. Después de considerar varios otros temas de importancia, se fijó la próxima sesión (es decir, la 1.ª sesión general), para el Jueves 23 de Junio a las 18.30 hs., con la siguiente tabla:

1. Lipschütz, Alejandro. Discurso inaugural.
2. Wilhelm, Ottmar. La Rhinoderma Darwinii.
3. Lipschütz, Alejandro. Demostraciones de cuyes machos hiperfeminizados (Experiencias de Steinach).

Se levantó la sesión a las 20.15 hs.

## Acta de la 4.ª sesión

### (Primera Sesión General)

### Jueves 23 de Junio de 1927

Presidida por el Prof. Lipschütz, se abrió la sesión a las 18.35.

El Secretario dió lectura de las actas de las sesiones anteriores, las cuales fueron aprobadas sin objeción.

Cuenta: Se leyeron las solicitudes de ingreso de socios activos.

Tabla: 1. Lipschütz, Alejandro. Discurso inaugural.
2. Wilhelm, Ottmar. La Rhinoderma Darwinii.
3. Lipschütz, Alejandro. Demostraciones de cuyes machos hiperfeminizados (Experiencias de Steinach).

El Profesor Lipschütz, saludó en elocuentes términos a los asistentes, y expuso los motivos de la fundación de la Sociedad de Biología y el programa que ella se había propuesto desarrollar. Consideró el Prof. Lipschütz, en su discurso inaugural, la importancia de la Biología en general y, en particular, su relación con las diferentes ramas que de ella habían derivado.

Recordó a este respecto la necesidad de considerar a cada una de estas ramas especializadas a través de los conceptos generales de su Ciencia madre. En este sentido la verdadera apreciación de

las diferentes actividades profesionales derivados de la Biología encontrarían solo satisfacción espiritual, cuando ellos se encuentran rodeados de esa atmósfera de comprensión y conciencia en que se confunden muchas veces las leyes de la vida con la naturaleza misma. El alma filosófica que emana del taller de las ciencias biológicas constituye el más bello alimento espiritual, por cuanto ningún fenómeno biológico podría ser considerado aislado del ambiente. Después de otras muy bellas consideraciones sobre el enorme valor teórico y práctico que reviste el cultivo de la Biología, y haciendo votos por la prosperidad de la nueva Sociedad de Biología, agradeció el Prof. Lipschütz el interés que los numerosos asistentes han demostrado por esta Sociedad y la confianza que los adherentes han depositado en el Directorio provisorio.

En seguida disertó el Dr. Wilhelm sobre la Rhinoderma Darwinii. Expuso, primero, algunos datos históricos acerca de los trabajos efectuados en este interesante anfibio. Pasó a considerar resumidamente algunos puntos de mayor importancia sobre la morfología de esta interesante ranita, haciendo hincapié en aquellos relacionados con la Neomelia. Proyectó algunas fotografías que demostraban las disposiciones anatómicas particulares de los machos; la forma como ellos albergan a los pequeños párvulos en la bolsa gutural; las diferencias anatómicas del macho y de la hembra; etc., etc.

Al final de su estudio, comentó el Dr. Wilhelm la conveniencia de experimentar en la Rhinoderma Darwinii algunos problemas relacionados con la transplantación de glándulas (glándulas sexuales, timo, etc.) Trabajos que podrían dilucidar algunas cuestiones interesantes gracias a la modalidad de neomelia tan interesante y característica de este animal. Refiere haber comenzado con algunas experimentaciones sobre castración y transplantación de gonadas, de las cuales dará cuenta oportunamente a esta Sociedad.

Otro hecho interesante que ha podido establecer el Dr. Wilhelm, es que los pequeños párvulos extraídos de la bolsa gutural son capaces de desarrollarse libremente en el agua y alcanzar la forma adulta.

Ofrecida la palabra sobre este tema, siguió una interesante discusión sobre diferentes problemas. El Prof. Vergara formuló la pregunta sobre el significado de la neomelia en la Rhinoderma Darwinii. Esta cuestión fué considerada por los profesores Wilhelm y Oliver, quienes explicaron este fenómeno como una de las tantas modalidades de defensa y de conservación de la especie, puesto que la Rhinoderma Darwinii vive en aguas correntosas y evitaba, precisamente, al introducir el macho los huevos en la bolsa gutural, el peligro que los huevos o párvulos sean arrastrados a un ambiente desapropiado, que seguramente los haría desapa-

recer. El Prof. Lipschütz preguntó sobre el reflejo de la cópula y de las papilas del celo en esta especie. El Dr. Wilhelm dijo que no había tenido oportunidad de hacer observaciones sobre este particular.

Agotada la discusión, continuó el Prof. Lipschütz con demostraciones acerca de la hiperfeminización.

Comenzó el Prof. Lipschütz con un resumen de los hechos más importantes que revelaron las experimentaciones de Steinach en 1911 sobre masculinización y feminización experimental y llamó especialmente la atención sobre la modificación que sufría el aparato mamario rudimentario del macho, que después de la castración y transplantación de un ovario no solo adquiría los caracteres del de una hembra adulta, sino de una hembra preñada o lactante, un estado de hiperfeminización, como ya lo designaba Steinach. Este hecho confirmado por Athias, Sand, Moore y el mismo Lipschütz puede perdurar durante varios meses.

Decía el Prof. Lipschütz que estas experimentaciones eran del más alto interés porque revelan claramente la especificidad de los hormones sexuales. Ya desde 1922 había podido estudiar con sus colaboradores este fenómeno y el mecanismo de la hiperfeminización. Las experiencias realizadas entonces en Estonia y ahora repetidas aquí en Chile habían arrojado una cantidad de hechos del más alto interés. Resumiendo solo por ahora alguno de ellos trazaba la diferencia que existía entre el ciclo del celo en una hembra normal y un macho feminizado. Mientras el celo es cíclico y periódico en una hembra normal de cuy aproximadamente cada 15 días, en un macho feminizado este era creciente y contínuo (celo protraido). La diferencia de este fenómeno lo explicaron los trabajos histológicos, pues es sabido que el celo marcha paralelamente a la maduración de los folículos. Pues bien, mientras esta maduración es periódica en la hembra, en el macho hiperfeminizado había encontrado siempre folículos maduros.

Otro hecho del más alto interés que ha podido establecer el Prof. Lipschütz, gracias a una serie de combinaciones experimentales, es, que el período de latencia de 1 a 3 semanas representa varios períodos diferentes. El autor, ha trazado 3 períodos principales y bien característicos y que son: *1*) período de la vascularización; *2*) período de maduración folicular; y *3*) período de reacción.

Terminó el Prof. Lipschütz su interesante disertación con la presentación de animales operados en el Instituto de Fisiología de la Universidad de Concepción, cuyes machos castrados e hiperfeminizados por ingertos ováricos intrarenales, en los cuales se podía apreciar claramente las características mencionadas.

Este trabajo está publicado en el Boletin de la Sociedad.

Se levantó la sesión a las 20.15 hs.

## 5.ª Sesión (9 de Julio de 1927)

**Sesión extraordinaria dedicada al Prof. Dr. Tadasu Saiki quien dictó la conferencia titulada**

*«El Problema de la Nutrición y el Instituto de Nutrición del Japón».*

Véase el resumen de la Conferencia publicado en el Boletin de la Sociedad de Biología N.º 1 y 2 págs. 47 a 53.

---

## 6.ª Sesión (21 Julio de 1927)

**(2.ª Sesión general)**

Se abrió la sesión presidida por el Prof. Dr. Lipschütz, a las 18.45.

I.—Acta. Se omitió la lectura del acta de la sesión anterior.
II.—Tabla. Prof. Friedrich F.—«Los árboles forestales de Chile y el problema de su aclimatación».
Prof. Lipschütz A.—«Algunas observaciones referentes al trabajo del Dr. Hans Burger sobre el crecimiento de los árboles forestales en Suiza».

Conforme a la tabla el Prof. F. Friedrich dió lectura a su trabajo titulado «Los árboles forestales de Chile y el problema de su aclimatación». El conferencista habló en primer lugar de las diferentes especies indígenas que han constituído y constituyen actualmente la flora chilena. El Prof. Friedrich aprovechó al mismo tiempo esta oportunidad para hacer diversos comentarios acerca de las diversas características de esta importante flora. Refirió entre otras cosas que eran relativamente escasos los árboles que proporcionaban sus frutos como alimentos a los indios. Por otra parte, los árboles introducidos a nuestro país, han prosperado admirablemente sobrepasando muchas veces en el desarrollo y rapidez del crecimiento a las formas originarias. Frente a este peligro de extinción de algunas formas indígenas insistió el Prof. Friedrich en la conveniencia de su respectiva conservación metódica como asimismo sobre la necesidad de su reimplantación. Terminó el Prof. Friedrich su disertación con proyecciones de láminas y fotografías que ilustraron profusamente a este interesante trabajo. Para apreciar los datos contenidos en el trabajo del Prof. Friedrich puede consultarse su publicación en el Boletín de la Sociedad de Biología N.º 1 y 2. Pág. 57.

Enseguida ocupó la tribuna el Prof. Lipschütz quien expuso algunas observaciones referentes al trabajo del Dr. Hans Burger acerca del crecimiento de los árboles forestales en Suiza. El Prof. Lipschütz refirió en su estudio comparativo los factores que influ-

yen en el desarrollo y crecimiento de determinadas especies de coníferas criadas en sitios de alturas y condiciones climatéricas diversas. El Prof. Lipschütz comentó los factores determinantes de las diferencias que en estas condiciones se establecen y relacionó los estudios del Dr. Burger con el hecho llamativo de la enorme rapidez con que algunos árboles forestales extranjeros se desarrollan en nuestro país. Terminada la interesante exposición del Prof Lipschütz se ofreció la palabra sobre los temas leídos.

El Prof. Santa Cruz hizo en primer lugar una larga relación acerca de algunos puntos de la conferencia del Prof. Friedrich, haciendo especial hincapié sobre el problema de la sustitución natural y artificial de la flora chilena. A este respecto citó el hecho que la explotación ilimitada de determinadas especies como por ejemplo el ulmo y el lingue, están destinados a desaparecer. Al mismo tiempo se refirió sobre la dificultad de la reimplantación de dichos árboles. El Dr. Santa Cruz además abordó fuera de otras numerosas cuestiones la influencia del terreno, de la luz, la humedad, y del clima sobre el crecimiento de los árboles forestales, comentando el hecho que el exceso de luz entraba el crecimiento y dijo, que probablemente este factor podría entrar en juego y valdría la pena de considerarlo para las condiciones a que están sujetos los árboles forestales chilenos en este sentido con respecto a la iluminación matutina tardía debida a la Cordillera de los Andes. El Prof. Lipschütz formuló enseguida diversas preguntas acerca de la historia y de la importancia de la aclimatación del pino chileno, tema que suscitó un interesante comentario. El Prof. Santa Cruz recomendó a cste respecto la obra del Prof. Maldonado titulada «Arboricultura forestal de Chile» que contiene una cantidad de datos históricos del más alto interes. Participaron además en este interesante comentario el Prof. Vergara, Friedrich y los Srs. Spoerer y Vesniacov. Terminada la discusión hizo uso de la palabra el Prof. Wilhelm y se refirió a la necesidad que existe de fundar en Concepción un Instituto de Botánica o Estación Experimental similar destinada a estudiar los múltiples problemas que se refieren a la botánica como ciencia pura y como patrimonio científico de las diversas cuestiones que se desprenden de ella y que adquieren un realce especial por sus características regionales, aun más por la circunstancia de haberse suprimido la Escuela de Agricultura de Concepción y cree oportuno insinuar esta idea a los Directores de la Universidad de Concepción.

Se levantó la sesión a las 20 horas.

---

## 7.ª Sesión (28 de julio de 1927)

### (3.ª Sesión general)

Presidida por el Prof. Lipschütz se abrió la sesión a las 18.30.

I.—Acta: El Secretario dió lectura a las actas de las dos sesiones anteriores que fueron aprobadas sin objeción.

II.—Tabla.—Soenksen.—«El período de celo en los mamíferos».

Vesniakov.—«Presentación de la película del Instituto de Fisiología de la Universidad de Zürich referente al Beriberi».

Lipschütz A.—«Nuevas demostraciones acerca de la hiperfeminización en cuyes».

Conforme a la tabla leyó el Sr. Soenksen su interesante estudio referente al período de celo en los mamíferos. El Sr. Soenksen se ha servido en sus investigaciones del método indicado por Stockard y Papanikolaou, practicando frotis del raspaje vaginal durante un tiempo de más de 2 meses. Al comentar la técnica hace hincapié ante los errores a que pueda inducir el método de raspaje e indica al mismo tiempo la manera de esquivarlos. El Sr. Soenksen gracias a una técnica patológica ha podido constatar en el Instituto de Fisiología de Concepción que la duración del celo durante los meses de invierno varía entre 11 y 21 días. Para la verificación de estos hechos se ha atenido el Sr. Soenksen principalmente a las caracteristicas y a la aparición de las células epiteliales cornificadas que indican el método referido. Hizo además entre numerosos comentarios referencia de las variaciones que experimentan los leucocitos. Terminada la disertación del Sr. Soenksen se ofreció la palabra. Una interesante discusión sobre diversos temas en la que participaron los Drs. Medina, Grant, Wilhelm y Lipschütz subrayó la importancia de estos interesantes trabajos y aportes originales que se hacían en el Instituto de Fisiología.

El Dr. Medina se refiere al valor y al significado de la cornificación de las células epiteliales durante el período del celo. El Dr. Grant comentó el probable papel de los leucocitos y de sus respectivos fermentos durante la fase correspondiente del ciclo serenal. El Dr. Wilhelm insinuó la idea de practicar en lo sucesivo en las mismas preparaciones microscópicas que sirven para el control del celo las reacciones microquímicas por afinidad tinctorial, ya que es un hecho bien conocido que se refiere a los cambios de reacción química que experimenta la secreción vaginal durante el período del celo y hace mención a este respecto de los cambios de la flora (Scheidenbacillus) y fauna (Tricomonas vaginalis p. ej.) durante el período del celo.

A continuación el Sr. Vesniakov demostró la película sobre el «Beriberi» del Instituto de Fisiología de la Universidad de Zürich y se refirió a continuación a la clasificación de las vitaminas, tema que motivó una interesante discusión en la cual participaron los Profs. Vergara, Galvez, Lipschütz, Vesniakov y Wilhelm.

Enseguida el Prof. Lipschütz demostró dos cuyes de experimentación: el primer animal era un cuy macho, castrado, al cual se ingertó 5 meses atras, un ovario que se habia conservado pre-

viamente durante 3 días sobre el hielo. El animal se encuentra desde 4 ½ meses en estado de hiperfeminización, lo que indica que el ovario trasplantado está funcionando durante todo este tiempo. El segundo animal es un cuy macho, castrado, al cual se ingertó 7 semanas atrás un ovario que se había conservado en iguales condiciones que el anterior, es decir sobre hielo, pero durante 16 días. El animal se encuentra también en estado de hiperfeminización. Este último experimento demuestra dice el Prof. Lipschütz, que un ovario puede sobrevivir durante 16 días fuera del organismo. Ambos animales se sacrificarán en breve y el Prof. Lipschütz dará cuenta a esta Sociedad del resultado de las preparaciones microscópicas. A raíz de las demostraciones de estos animales se formularon diversas preguntas sobre este interesante tema. Agotada la discusión.

Se levantó la sesión a las 20.15 horas.

---

## 8.ª **Sesión** (18 de Agosto de 1927)

### (4.ª Sesión general)

Se abrió la sesión a las 18.30 presidida por el Prof. Lipschütz.

I.—Acta.—El Secretario dió lectura al acta de la sesión anterior la cual fué aprobada sin objeción.

II.—Tabla.—Prof. Oliver Schneider C.—«Condiciones biológicas de los mamíferos de Chile en el período cuaternario».

Prof. Wilhelm Ottmar.—«Nuevas demostraciones acerca de la Rhinoderma Darwinii».

Conforme a la tabla ocupó el Sr. Oliver la tribuna y disertó sobre el tema aludido. Comenzó con una descripción de las diferentes especies fósiles que durante el período cuaternario poblaron nuestro territorio. Estudió enseguida con auxilio de las conformaciones morfológicas, los respectivos hábitos fisiológicos y sus costumbres, es decir su ecología. El Sr. Oliver imprimió a su trabajo una orientación moderna encauzándola en los campos paleobiología. Después de tratar sobre los diferentes grupos y refiriendo su probable migración detalló e ilustró su trabajo con numerosas proyecciones de fotografías de las diferentes especies fósiles encontradas. Finalmente abordó el problema causal de la extinción de las especies fósiles. Ofrecida la palabra siguió una interesante discusión sobre esta conferencia.

Enseguida el Dr. Wilhelm presentó un ejemplar macho del Rhinoderma Darwinii, de cuya bolsa gutural se habían extraído 16 pequeños párvulos. A este respecto hace presente que aun en pleno invierno, Julio y comienzos de Agosto es posible encontrar

machos incubando la cría. Contrariamente al concepto clásico que se tiene a este respecto para los anfibios y se permite insistir sobre este particular como una condición probablemente derivada de la neomelía tan particular de la Rhinoderma Darwinii. Demostró, además, el Dr. Wilhelm 12 ejemplares de Rhinoderma Darwinii operados. Ocho de los cuales machos castrados; 2 habían recibido ingerto de ovarios, las 4 restantes eran hembras castradas de las cuales 2 habían recibido un ingerto testicular. El Dr. Wilhelm hizo presente que a diferencia de la técnica que había empleado para este mismo fin hacía 5 meses atrás y con la cual no había conseguido la supervivencia por más de 9 días, la nueva ténica basada principalmente en practicar la insición no ventralmente como en los casos anteriores, sinó lo más lateral posible y aun latero-dorsal le había permitido conservar con éxito los animalitos operados por más de 15 días. El Dr. Wilhelm prometió dar cuenta a esta Sociedad de los resultados ulteriores de estas experiencias.

Ofrecida la palabra sobre este tema tuvo lugar una discusión en la que participaron los Prof. Lipschütz, Vergara, Oliver y Wilhelm. Terminados los comentarios se levantó la sesión a las 20.05 horas.

A. Lipschütz,
Presidente.

O. Wilhelm,
Secretario.





# BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION (Chile)

COMISION REDACTORA

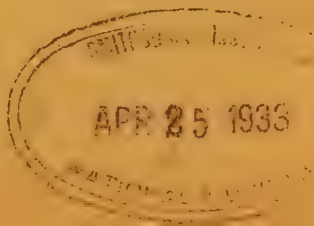
Prof. Alejandro Lipschütz. Prof. Dr. Ottmar Wilhelm.
Prof. Carlos Oliver Schneider. Prof. Ernesto Mahuzier.

TOMO II — AÑO 1928

## SUMARIO







# BOLETÍN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGÍA DE CONCEPCIÓN (Chile)

**Publicación auspiciada por la Universidad de Concepción**



TOMO II Núm. 3 Año 1928

## PRÓLOGO

Al publicar el segundo tomo de nuestro Boletín, nos es grato dejar constancia de ciertos acontecimientos que tuvieron lugar en la vida de nuestra Sociedad

La Société de Biologie de París nos hizo el gran honor de aceptarnos como sociedad afiliada, sobre la misma base como varias sociedades de biología en Europa y la América Latina. Podremos de esta manera trabajar en el futuro con el apoyo moral de nuestros colegas en Francia y tendremos la posibilidad de dar a conocer regularmente en los **Comptes Rendus de la Société de Biologie** los trabajos experimentales originales, ejecutados en los laboratorios de esta Universidad y comunicados en las sesiones de nuestra Sociedad. Por intermedio de los Comptes Rendus de la Société de Biologie, las publicaciones de los cuales se relatan en Alemania, Inglaterra, Italia, Estados Unidos y otros países, tendremos en futuro todas la posibilidades de dar a conocer con la brevedad posible el trabajo experimental que se hace en nuestra Universidad, en los centros científicos de Europa y de la América del Norte.

Es para nosotros que trabajamos en la investigación científica, el medio de estrechar las manos a los que en todo el mundo persiguen los mismos fines.

Expresamos aquí a la Société de Biologie de París nuestros profundos agradecimientos.

No menos grato es para nosotros de comunicar, que el Directorio de nuestra Universidad ha acordado a nuestra Sociedad los medios necesarios para la publicación anual del "Boletín" y para la publicación de nuestras comunicaciones en los Comptes Rendus de la Société de Biologie. Esperamos que nos será posible de mostrarnos dignos del gran sacrificio económico, hecho por la Universidad en favor de nuestra Sociedad

Una vez afirmada la vida regular de nuestra Sociedad, nos hemos permitido, en cumplimiento del artículo 4 de los Estatutos, nombrar los miembros honorarios y correspondientes de nuestra Sociedad. Dice el punto b) del artículo 4 de los estatutos que "Serán miembros honorarios y correspondientes los que, por sus servicios prestados al fomento de la ciencia biológica en Chile y en la América Latina, sean destinados en tal carácter en una sesión especial". La Sociedad, unánimemente y por aclamación, nombró en el año 1928 como primer miembro honorario al Prof. Dr. EUGEN STEINACH en Viena, por los trabajos fundamentales que han influenciado grandemente los trabajos de investigación en dos laboratorios de nuestra Universidad. En el año 1929 nombramos como miembro honorario al Profesor Dr. EUGENE GLEY, del College de France, en París, en reconocimiento de la gran ayuda que él nos prestó en la publicación de los trabajos experimentales de los laboratorios de nuestra Universidad en Francia y en reconocimiento de los servicios prestados a nosotros en la afiliación a la Société de Biologie. Nombramos como miembro honorario al Prof. Dr. BERNARDO HOUSSAY en Buenos Aires, en reconocimiento de la vastísima labor que él ha desarrollado para el cultivo de las ciencias biológicas en la América Latina y en reconocimiento de la rara abnegación que él ha revelado en esta labor. Nombramos como miembro honorario al Profesor Dr. JUAN NOÉ, el cual ha prestado durante largos años sus servicios científicos a nuestro país, fomentando la ciencia biológica e influenciando el desarrollo del profesorado en Chile, que llegó a ser su segunda patria. Hemos nombrado al Profesor Dr. CARLOS E. PORTER como miembro correspondiente de nuestra Sociedad, en reconocimiento de la labor infatigable en la zoología sistemática y en reconocimiento de la abnegación, que él ha revelado en el fomento de las publicaciones científicas en nuestro país.

A. LIPSCHÜTZ.

Del Instituto de Fisiología
de la Universidad de Concepción (Chile)

# Ley de la constancia numérica folicular, ley de la pubertad y lóbulo anterior de la hipofisis.

Conferencia dada en marzo de1928 en la Sociedad de Biología de Concepción

Por ALEJANDRO LIPSCHÜTZ

El propósito de mi conferencia de hoy día es de discutir algunas leyes fundamentales de la Fisiología Sexual y de dar cuenta de las relaciones que existen entre estas leyes y los últimos hallazgos sobre las funciones del lóbulo anterior de la hipófisis

## I.

La ley de la constancia numérica folicular dice que el número de folículos primarios que entran en desarrollo folicular, y el desarrollo a que los folículos llegan, depende de factores extraováricos **y que en condiciones normales el número es constante para la especie dada.** Esta ley se basa sobre una gran variedad de experimentos hechos por los investigadores durante los últimos veinticinco años, y sobre experimentos que él que escribe, junto con sus colaboradores hizo especialmente en los años 1920 a 1925. Los hechos principales que están a la base de esta ley, son los siguientes:

1) **El número de jóvenes que es constante para una especie, queda normal, si se hace la ablación de un ovario.** Este hecho es conocido ya desde el siglo XVIII (HUNTER) y se comprobó algunos años atrás por varios investigadores (DONCASTER y MARSHALL, KING). Ultimamente HAMMOND y ASDELL hicieron experimentos muy exactos sobre esta misma cuestión. En un experimento de HAMMOND y ASDELL con conejos había 30 crías de 10 hembras normales con 243 jóvenes o 8,1 por cría; de 9 hembras con un sólo ovario había 27 crías con 190 jóvenes o 7.1 por cría. En un experimento mío con cuyes había 16 crías de 8 hembras normales, con 43 jóvenes o 2,73 por cría; de 4 hembras con un sólo ovario hubo 6 crías con 16 jóvenes o 2,67 por cría.

Las cifras revelan claramente que con un sólo ovario se produce un número de jóvenes casi igual al que se produce con dos ovarios.

Aquí en Concepción hemos observado varias hembras del cuy, unilateralmente castradas, hasta 2 años después de la operación. No hemos hecho una estadística del número de jóvenes, limitándonos a constatar que en varias crías de estas hembras había hasta 4 jóvenes cifra muy raramente sobrepasada en la hembra normal.

2) El número de jóvenes queda normal aun si se hace una castración subtotal, esto es, si se deja en el organismo solamente un

pequeño fragmento ovárico. En una serie de experimentos de HAMMOND y ASDELL con conejos, hubo de 6 hembras con fragmentos ováricos 18 crías, con 112 jóvenes o 6,2 por cría; 6 hembras normales dieron también 18 crías con 135 jóvenes o 7,5 por cría. Es una reducción del número de jóvenes por cría de 17%, mientras que el número de folículos primarios se redujo por castración subtotal de más o menos 80%.

3) **El número de cuerpos amarillos que resultan de la ovulación de un folículo maduro, queda normal después de la castración** unilateral o subtotal. ARAI, en el laboratorio de DONALDSON (Wistar Institute), constató que en el ovario de la rata unilateralmente castrada, hay el número doble, o aun más, de cuerpos amarillos. Especialmente demostrativas son las cifras de HARTMAN conseguidas en experimentos con el **oposum**, una especie extremadamente reproductiva. En los ovarios de 11 animales unilateralmente castrados había 331 cuerpo amarillo, o 30,1 por ovario; en cada ovario de 200 animales normales había 11 cuerpos amarillos.

El número de cuerpos amarillos queda normal, aun si se ingerta un fragmento ovárico. En fragmentos ováricos ingertados en el riñón hemos encontrado hasta 3 cuerpos amarillos.

4) **Queda normal después de la castración parcial el número de los folículos primarios que entran en desarrollo folicular,** contando los que llegan a la madurez y a la ovulación (vea 1, 2 y 3), y **los que llegan solamente hasta un cierto punto en su desarrollo para sufrir después la atresia.** ARAI lo ha demostrado en la rata unilateralmente castrada, haciendo un recuento o "inventario" exacto de todos los folículos en ovarios normales y ovarios quedantes después de la castración unilateral, PEAR y SCHOPPE, demostraron lo mismo en gallinas con fragmentos ováricos.

Por el fenómeno discutido en este párrafo se explica la llamada **hipertrofia compensatoria** del ovario o del fragmento ovárico después de la castración parcial, como lo han constatado varios investigadores y como lo hemos comprobado yo y mis colaboradores en Estonia. El ovario del conejo y de la rata, en animales unilateralmente castrados, aumenta y aún doble su peso. También el fragmento ovárico puede aumentar tan considerablemente su peso que llega hasta pesar como un ovario normal. Esto se comprende fácilmente, si se toma en consideración que en tales ovarios restantes o fragmentos ováricos hay un número de folículos en desarrollo que corresponde a dos ovarios normales enteros.

5) **En un fragmento ovárico pueden finalmente agotarse casi por completo los folículos primarios.** El ovario tiene su reserva fija de folículos primarios; su número disminuye poco a poco con la edad, usándose los folículos primarios para el desarrollo folicular (folículos que maduran o que sufren la atresia); pero normalmente nunca se agotan. Ahora, si en un fragmento ovárico hay, diga-

mos sólo un 10% del número normal de folículos primarios y si el número de folículos que entran en desarrollo queda normal, el número de folículos primarios disminuirá en un fragmento rápidamente. Esto es lo que yo y mis colaboradores WAGNER, VOSS y otros hemos demostrado experimentalmente haciendo un recuento de todos los folículos primarios en fragmentos ováricos en el conejo y en el gato. Hemos aún encontrado fragmentos ováricos casi desprovistos de folículos primarios—la fuente se había agotado finalmente. Si más del fragmento ovárico se deja en el organismo un ovario entero, no se produce la disminución de folículos primarios.

El fragmento ovárico a veces está lleno de folículos de un diámetro mayor que en folículos normales. Los folículos se transformaron en el fragmento en quistes. Muy interesante es también el hecho de que las células en la pared del folículo quístico pueden presentar cambios que parecen semejantes a los que aparecen en el cuerpo amarillo.

6) **El promedio de folículos maduros por cada ovario es siempre igual del lado derecho e izquierdo**, y con esto queda igual el número de embriones en el útero derecho y en el izquierdo, para una especie dada. Varios investigadores hicieron un recuento de embriones en el útero de la laucha. PARKES encontró 49,2% de los embriones en el útero derecho, y 50,2% se encontraron en el útero izquierdo. Se ve que el **promedio** es igual para ambos lados. DUNFORTH y DE ABELE recientemente han examinado estadísticamente la cuestión en 500 animales para establecer las variaciones entre el útero derecho e izquierdo. El promedio de embriones fué de 6,35 por laucha, de los cuales 3,16 del lado izquierdo, y 3,19 del lado derecho.

7) **Si en animales normales un ovario produce un número mayor de folículos, el otro revela la tendencia de producir menos.** En la estadística de DUNFORTH y DE ABELE había 108 animales con 3 embriones en el útero derecho. De estos mismos animales 81 revelaron un número igual o mayor en el útero izquierdo. Ahora, la situación numérica cambia totalmente, si se consideran los animales con un número mayor de embriones. Había, por ejemplo, 66 casos con 5 embriones del lado derecho; de estos 66 casos solamente 11 revelaron un número igual o mayor del lado izquierdo. Había 29 casos con 6 embriones del lado derecho; de estos 29 casos, ninguno reveló un número igual del lado izquierdo. Había también 29 casos con 6 embriones del lado izquierdo; de estos 29 casos tampoco ninguno reveló un número igual del lado derecho.

8) **Si se ingerta en hembras normales un tercer ovario**, en el último, aún si se enraiga, el desarrollo folicular es deficiente y en general no se forman cuerpos amarillos. En el ingerto ovárico en la hembra cuy castrada, en la mayoría de los casos hay cuerpos amari-

llos; aún en un fragmento ovárico puede haber un número normal de cuerpos amarillos (vea 3). Al contrario, en cuatro hembras con ambos ovarios normales, en los cuales ingertamos un ovario adicional y en los cuales el ovario se enraigó y sobrevivió hasta 8 meses, nunca hubo cuerpo amarillo y hubo solamente en un sólo caso un folículo desarrollado; los folículos quedaron en los otros casos poco desarrollados. Los ovarios mismos de estos animales revelaron cuerpos amarillos en número normal.

9) Mientras que por la castración unilateral no se disminuye el número de jóvenes en la cría (vea parágrafo 1), disminuye hasta la mitad si se hace una resección unilateral del útero, conservándose intactos ambos ovarios. Basta hacer más de la resección unilateral del útero, la ablación del ovario de este mismo lado, para que el número de jóvenes llegue a ser normal (experimentos de CREW).

10) Los fenómenos descritos referentes al ovario pueden observarse cuanto a su verdadera esencia, también en el testículo. Con la ablación de un testículo se produce un aumento del testículo restante. Un análisis de esta llamada hipertrofia compensatoria del testículo que hemos hecho unos ocho años atrás, nos ha dilucidado en algunos detalles el dinamismo de este fenómeno. El aumento del peso del testículo durante el desarrollo del animal se debe a que a la edad de la pubertad se produce la espermatogénesis en los tubos seminíferos. Ahora, en el testículo restante la espermatogénesis se produce también a la edad normal, pero el testículo llega más pronto al peso maximal característico de la especie. Se trata según mi concepto, de una aceleración del crecimiento del testículo restante. Lo que importa para nosotros es el hecho de que existe una analogía entre el ovario y el testículo restante después de la ablación unilateral: igual con el ovario restante en el cual aumenta el número de folículos que en el celo llegan a la madurez, también en el testículo se produce en los tubos seminíferos un aumento numérico de los procesos de proliferación celular de tal manera que el testículo restante cumple más temprano con su desarrollo maximal que el testtículo normal. No podemos discutir aquí los detalles cuanto a las diferencias que existen, en los mamíferos, entre la dinámica del ovario y la del testículo y que son de un alto interés fisiológico. Para nosotros importan aquí, como ya decimos, las analogías. En aves la analogía entre ovario y testículo restante parece aún ser completa, como lo revelaron los datos experimentales de BENOIT y de DOMM.

Los datos experimentales en los diez párrafos no dejan duda ninguna que hay factores extragonádicos que regulan cuantitivamente la función generadora de las glándulas sexuales. Para explicar toda la variedad de los fenómenos mencionados más arriba de una manera uniforme, puede recorrerse a una hipótesis que HEAPE y

después SAND habían enunciado, esto es, que en la sangre circula una substancia especial que se necesita para el desarrollo del ovario y del testículo y que está presente en cantidades limitadas. A esta hipótesis recurrieron también MARSHALL y HAMMOND para explicar diferentes fenómenos que al ovario se refieren. La idea de SAND que la substancia respectiva es igual para ambos sexos se basa sobre el hecho de que un ovario ingertado en un macho **no** castrado, revela frecuentemente un desarrollo folicular deficiente como lo es con un ovario ingertado en una hembra **no** castrada (vea Par. 8).

Para facilitar la discusión sobre los varios puntos que se refieren a la ley de la constancia folicular, he llamado las substancias en cuestión las "substancias X". Toda la multitud de fenómenos que **hemos mencionado en los 10 párrafos es solamente la expresión numérica de la dependencia del desarrollo folicular y espermatogenético de las substancias X,iguales para ambos sexos.**

Ahora hay otro grupo de observaciones experimentales que corresponde a la hipótesis enunciada. Puede revelarse que no solamente la regulación numérica de la función de las gonadas en el animal adulto está bajo la dependencia de subtancias X, sino que también la regulación de la función cuanto al momento en el cual comienza, está sujeta a factores parecidos. Es lo que he llamado la "ley de la pubertad"

II.

La ley de la pubertad dice que el momento en el cual comienza **el desarrollo folicular y espermatogenético y con esto también la transformación del aparato sexual (útero, glándulas mamarias, vesículas seminales, pene), no depende de las glándulas sexuales mismas, sino de factores fisiológicos extragonádicos.**

HAMMOND fué el primero que comprendió estas relaciones basándose sobre la hipótesis de HEAPE

Los datos experimentales que están a la base de la ley de la pubertad son los siguientes:

1) **El desarrollo folicular en el ovario embrional se precipita** si el ovario se ingerta en una hembra adulta. C. FOA ya hace casi 30 años ingertó ovarios embrionales en conejos adultos castrados y constató que el desarrollo folicular comenzó poco tiempo después. Recientemente el hecho fué comprobado por WIESNER.

2) **El ovario infantil ingertado en un animal adulto comienza su función endocrina con precipitación.** LONG y EVANS constataron la recuperación del celo en una rata adulta castrada, siete días después de ingertarse el ovario de una hembra infantil. Mi alumna L. ADAMBERG lo ha comprobado en cuyes; ovarios sacados de animales recién nacidos, de 1 a 2 días de edad, e ingertados en hembras castradas adultas, causaron en esas la aparición del nuevo celo en 10 a 12 días más

3) El desarrollo folicular y la función endocrina precipitada se producen también en el caso de que un ovario infantil se ingerta en un macho castrado adulto. En experimentos de LIPSCHÜTZ y VOSS ovarios de cuyes de 16 días de edad se ingertaron en machos castrados que estaban ya cerca de la edad de la pubertad; ya en dos semanas más se constató la transformación del aparato mamario.

4) Un ovario infantil ingertado en un animal castrado también infantil no entra precipitadamente en desarrollo folicular o función endocrina. He ingertado ovarios de hembras infantiles que tenían solamente 2 a 3 semanas, en animales castrados de la misma cría. Mientras que el ovario infantil ingertado en un animal adulto, revela su función endocrina ya 2 a 3 semanas después (vea párrafos 2 y 3), en animales infantiles la transformación del aparato mamario comenzó solamente 6 semanas después de ingertarse el ovario. Estos experimentos demuestran que no son factores locales dependientes de una estimulación del ovario por el procedimiento operativo mismo, los que son responsables de la función precipitada del ovario infantil ingertado en el animal adulto, sino que son factores generales dependientes de la edad del animal en el cual se hace el ingerto.

5) El ovario de un animal adulto ingertado en un animal castrado infantil queda inactivo hasta que el animal portador no llegue a la edad de la pubertad. Varios investigadores ingertaron ovarios adultos en animales castrados infantiles y comunicaron que en este caso el ingerto no sobrevive. Pero yo he demostrado que no lo es así. El ovario adulto sobrevive también en el animal infantil, si uno se sirve de la técnica de ingertos intrarenales que he adoptado y que da tan buenos resultados en general. Pero mientras que el ovario de la hembra adulta ingretado en un animal castrado también adulto, recupera su función folicular y endocrina ya en 2 a 3 semanas o aún en menos tiempo, el segundo ovario de la misma hembra adulta ingertado en un animal infantil recupera su función solamente 6 semanas después de ingertarse.

Todos estos diversos fenómenos pueden explicarse de una manera uniforme si se acepta la hipótesis que las substancias X iguales para ambos sexos circulando en el organismo en cantidades limitadas, llegan a ser disponibles para las gonadas solamente a una cierta edad, que es la de la maduración sexual. De esta manera la ley de la constancia numérica folicular y la ley de la pubertad se revelan a nosotros como expresiones de las mismas relaciones que existen entre los factores extragonádicos y las gonadas, refiriéndose la primera ley a la regulación numérica de la función de las gonadas en el animal adulto, y refiriéndose la segunda a la regulación cuanto al tiempo en el cual comienza la función en el animal infantil.

Resumiendo los datos experimentales mencionados más arriba y las conclusiones a las cuales llegamos, podemos decir que la **función endocrina y reproductora de las gonadas en los mamíferos se regula cuantitativamente por una substancia extragonádica igual para ambos sexos.**

Esta era la situación experimental al fin del año 1925. Al comienzo del año 1926, yo expuse en una conferencia en Dorpat, todo el conjunto de estas ideas y repetí esta conferencia en el mes de Agosto en Santiago, al llegar a Chile Pocos meses después ZONDEK y ASCHHEIM en Alemania, P. E. SMITH en los Estados Unidos, en el laboratorio de EVANS, dieron conocimiento de sus nuevos importantísimos estudios experimentales sobre las acciones del lóbulo anterior de la hipófisis. Estos investigadores demostraron que el lóbulo anterior produce fenómenos muy característicos en la esfera genital del organismo

III.

Los hallazgos de ASCHHEIM y ZONDEK, de SMITH y ENGLE pueden resumirse en los puntos siguientes:

1) **Si bajo la piel de una laucha infantil que pesa más o menos 5 gr., se introduce lóbulo anterior, se produce en la laucha en pocos días—en 36 a 72 horas—la madurez sexual precoz.** El útero aumenta y la vagina sufre la transformación característica del primer celo; en el raspaje vaginal aparecen las células cornificadas como en el celo regular del animal normal que entró en el celo. El animal que normalmente había entrado en el primer celo en 4 semanas más, revela bajo la influencia del lóbulo anterior, un celo precoz. Lo mismo se revela en ratones infantiles. (*)

2) La influencia del lóbulo anterior sobre el aparato sexual se realiza por intermedio de los ovarios. Si en una laucha infantil se hace la ablación de los ovarios y se introduce bajo la piel lóbulo anterior, la maduración sexual precoz no se produce. Debe tratarse de esta manera de una acción del lóbulo anterior sobre el ovario mismo.

3) **El examen macro y microscópico del ovario de una laucha infantil que bajo la influencia del lóbulo anterior sufrió la transformación precoz del útero y de la vagina, revela que el ovario del animal infantil entró precozmente en el desarrollo folicular.** Mientras que en el ovario del animal infantil normal, los folículos son pequeños, aumentan en el ovario del animal influenciado por lóbulo anterior, hasta madurar como en un animal adulto. Los fo-

---

*) E. ALLEN recientemente provocó la sexualidad precoz introduciendo lóbulo anterior a un mono (macaco) infantil.

lículos pueden aún sufrir la ruptura como en el celo normal (la "ovulación") y transformarse en cuerpos amarillos.

Todas estas observaciones experimentales indican claramente que el desarrollo folicular del ovario está bajo la influencia del lóbulo anterior de la hipófisis.

4) La influencia del lóbulo anterior sobre el ovario se produce por intermedio de substancias específicas presentes en el lóbulo anterior. Una maceración del lóbulo anterior y aún extractos del mismo se revelan también activos.

5) Estas substancias hipofisarias son iguales para ambos sexos. No importa el sexo del animal al cual pertenece la hipófisis. Introduciendo lóbulo anterior de un macho en una hembra infantil, también se produce la maduración sexual precoz en la última.

6) El lóbulo anterior provoca la maduración sexual precoz también en machos infantiles. Se produce una espermatogenesis precoz y una transformación precoz de todo el aparato sexual masculino.

Los párrafos 1 a 6 revelan que todo lo que fisiológicamente caracteriza a las substancias X responsables de la ley de la pubertad (vea II), caracteriza también a las substancias del lóbulo anterior. Esta coincidencia extraordinaria hace suponer de que las substancias X son producidas en el lóbulo anterior mismo o por su intermedio.

IV.

La misma coincidencia se revela cuando se estudia experimentalmente la acción del lóbulo anterior sobre el animal adulto, como sigue de los trabajos de los mismos ASCHHEIM y ZONDEK y especialmente de SMITH y ENGLE.

1) Introduciendo lóbulo anterior en lauchas o ratones adultos, se aumenta enormemente el número de folículos maduros y de cuerpos amarillos en el ovario. Mientras que normalmente el promedio de cuerpos amarillos en cada ovario es más o menos 5, puede haber hasta 20 y más cuerpos amarillos si se administra lóbulo anterior. Todo el ovario se transforma en una masa casi compacta de cuerpos amarillos aumentando el peso del ovario hasta 17 veces del normal.

2) En correspondencia con el aumento del número de folículos que maduran y se rompen transformándose en cuerpos amarillos, en las trompas se encuentra un número enorme de huevos. SMITH y ENGLE encontraron en las dos trompas de un ratón adulto tratado con lóbulo anterior hasta 63 (!) huevos; en un caso en una sola trompa había aún 48 (!) huevos. En el ratón normal el promedio era 14 huevos en las dos trompas, y el número maximal observado una sola vez en ratones normales hace cinco años por DONALDSON era de 18 en las dos trompas. Se trata

de huevos de apariencia normal, que sufren una fertilización; SMITH y ENGLE contaron en un caso 49 huevos fertilizados que pasaron aún por las primeras etapas del desarrollo embrional.

Para explicar los fenómenos que están a la base de la ley de la constancia numérica folicular, hemos admitido que la cantidad de las substancias X es más o menos fija para la especie dada. Según la hipótesis de las substancias X, el número de folículos que entra en desarrollo, maduran y se rompen para transformarse en cuerpos amarillos, debería aumentar, si aumenta experimentalmente la cantidad de X. Ahora, los hechos experimentales expuestos en los párrafos 1 y 2, revelan un tal fenómeno. Estos hechos también están en favor de que la producción de las substancias X está íntimamente ligada con el lóbulo anterior.

3) **En el ovario del ratón adulto, el cual durante más o menos 14 días recibió lóbulo anterior, se producen folículos de grandes proporciones que se transforman en quistes.** Estos últimos pueden revelar un diámetro hasta 2 veces mayor que un folículo maduro; puede producirse una luteinisación parcial de la pared de estos quistes foliculares. En ovarios parecidos el número de folículos en atresia disminuye.

Este fenómeno tan especial es de un gran interés teórico, pues coincide completamente con fenómenos que se nos presentaron en fragmentos ováricos (vea párrafo I, 5). Yo me explicaba este fenómeno, sobre la base de la teoría de las substancias X y de la ley de la constancia numérica folicular, de la manera siguiente. Quedando normal el número de folículos primarios que entran en desarrollo folicular y disminuyéndose poco a poco el número de folículos primarios, llega el momento cuando la reserva de los últimos está, por decirlo así agotada. Disminuye o cesa el desarrollo y la atresia folicular por faltar los folículos primarios; toda la cantidad de X está a la disposición de folículos maduros que persisten y se transforman en quistes. Se produce este fenómeno en el fragmento ovárico sobre la base de una discrepancia cuantitativa entre la reserva de folículos primarios y la cantidad de X, habiendo disminuído el número de los primeros por la castración parcial. Se produce el mismo fenómeno de discrepancia por la administración del lóbulo anterior. Aumentando la cantidad de X, aumenta en el principio enormemente el números de folículos que entran en desarrollo folicular, y se agota finalmente la reserva. En este momento se producen las quistes—como en el fragmento ovárico.

4) **Si a un ratón unilateralmente castrado se administra lóbulo anterior, la hipertrofia del ovario restante llega a ser mayor que en la hipertrofia regular.** La hipertrofia es tanto mayor, cuanto mayor es la cantidad de lóbulo anterior administrada por día (ENGLE)

Estos experimentos de ENGLE revelan muy claramente de que la substancia producida por el lóbulo anterior (o derivada de

la misma) se usa por los folículos del ovario. Yo no estoy seguro si tenemos derecho de hablar de una "hormona" del lóbulo anterior que estimula al ovario y le pone en desarrollo, como dicen ASCHHEIM y ZONDEK; creo que más se trata de substancias que se usan, necesitándose por los procesos metabólicos del folículo en desarrollo, como corresponde a la hipótesis original de SAND. Pero esto es ya un detalle (*). Lo que importa más es lo siguiente. **Existe un paralelismo completo entre los hechos experimentales que están a la base de la teoría de las substancias X, y los hechos experimentales que revelan la acción del lóbulo anterior en la esfera genital.**

Los hechos experimentales que están en la base de la ley de la constancia numérica folicular y de la ley de la pubertad, han permitido prever que en el organismo, fuera de las glándulas sexuales se produce una substancia no específica para el sexo, sin interrupción producida independientemente de las gonadas, pero en cantidades limitadas, necesaria para el desarrollo folicular o espermatogénico, una substancia, por la cual se regula cuantitativamente la producción de las células reproductoras en el animal adulto y por la cual se regula el momento de la maduración sexual.

Los experimentos de SMITH y ENGLE, de ZONDEK y ASCHHEIM, han dado una confirmación brillante a este concepto: es el lóbulo anterior que es responsable de la producción de la substancia X. Por las leyes fundamentales de la dinámica ovárica ha sido posible prever y aún dar la característica detallada de substancias que tenemos hoy día en la mano.

No hay duda ninguna que el estudio bioquímico-experimental permitirá caracterizar también químicamente estas substancias tan altamente activas en la esfera genital.

---

*) Nuevas observaciones del Dr. KALLAS en nuestro Instituto están también en favor del concepto de que las sustancias respectivas se *usan* y no solamente estimulan el ovario. Lo corroboran también nuevos hallazgos de EVANS y de sus colaboradores.

Aus dem Physiologischen Institut der
Universitaet Concepción (Chile).

# Gesetz der konstanten Follikelzahl, Gesetz der Pubertaet und Hypophysenvorderlappen.

Von

ALEXANDER LIPSCHÜTZ.

Es werden die Beziehungen erœtert, die zwischen den Fundamentalgesetzen der ovariellen Dynamik und den neuen bedeutungsvollen Befunden von ZONDEK und ASCHHEIM, von EVANS, SMITH und ENGLE über die Wirkungen des Hypophysenvorderlappens bestehen

Die experimentellen Tatsachen, die dem Gesetz der konstanten Follikelzahl und dem Gesetz der Pubertæt zugrunde liegen, draengten zur Annahme, dass die generative und endokrine Funktion der Geschlechtsdrüsen bei den Saeugetieren quantitativ durch Substanzen geregelt wird, die ausserhalb der Geschlechtsdrüsen gebildet werden und die für beide Geschlechter gleich sind. Diese Auffassung wurde vom Verfasser im Anschluss an die Theorien von HEAPE, SAND, HAMMOND und MARSHALL im einzelnen ausgearbeitet und ihre experimentelle Begründung, die zum Teil bereits vorlag, wurde vollkommen gefestigt.

Alle experimentellen Tatsachen, die den Fundamentalgesetzen zugrundeliegen, koennen nun aus den Wirkungen des Hypophysenvorderlappens erklaert werden. Eine ganze Reihe von Erscheinungen, die im Zusammenhang mit der Begründung des Gesetzes der konstanten Follikelzahl und des Gesetzes der Pubertæt experimentell erzeugt wurden, lassen sich auch durch Zufuhr von Hypophysenvorderlappen hervorrufen.

Was die Eigenschaften der X-Substanzen, bzw, der aus dem Hypophysenvorderlappen stammenden Stoffe anbetrifft, so liegt ebenfalls weitgehende Aehnlichkeit vor:

1) Sie sind für beide Geschlechter gleich.
2) Sie werden auch im kastrierten Tier gebildet.
3) Sie werden augenscheinlich in den Geschlechtsdrüsen verbraucht, wie der ursprünglichen, von SAND in anderen Zusammenhangen entwickelten Auffassung entsprach.

Man kann nach alledem von einem vollkommen Parallelismus zwischen den experimentellen Tatsachen sprechen, die den Fundamentalgesetzen der ovariellen Dynamik und der Lehre von den X-Substanzen auf der einen Seite, und der Erkenntnis von den Wirkungen des Vorderlappens in der Genitalsphaere auf der anderen Seite, zugrundeliegen.

Ob die aus dem Vorderlappen stammenden Stoffe mit den X-Substanzen identisch sind, laesst sich einstweilen noch nicht mit Sicherheit sagen, wohl aber, dass die Bildung der X-Substanzen in engstem Zuzammenhang mit der Taetigkeit des Vonderlappens der Hypophyse steht.

# Consideraciones sobre la Flora Chilena

Por el Prof. Dr. Alcibiades Santa Cruz

Tiene nuestra flora características tan marcadas, que permiten diferenciarla de las de muchos países y especialmente de los limítrofes. Su diversidad está en relación con sus 30 grados de largo por en general un grado de anchura. Desde el grado 17 de latitud que corresponde a la zona sub-tropical la diversidad del clima abarca hasta el grado 56 en los comienzos de la zona gracial, que en nuestro continente está cortado por la gran masa de los mares antárticos.

Hay por tanto lugar para una flora rica en especies adecuadas a cada clima y si tomamos en cuenta la configuración y condiciones oro e hidrológicas de las distintas partes del país, así como la temperatura media y a la altura de la precipitación acuosa anual, podemos ver que los factores de diferencia se multiplican y entremezclan

## Configuración del Pais

Tarapacá, Antofagasta y una parte de Atacama tienen más o menos una configuración semejante: el terreno asciende rápidamente desde el nivel del mar hasta alturas entre 600 y más de 3.000 metros, aún cerca de 4.000 en algunos puntos. Hay un marcado contraste entre la aridez de la meseta y la vegetación en los pequeños valles que se forman entre los cerros cuando las escasas corrientes de aguas acumulan terreno de aluvión al que riegan con más o menos abundancia: así pasa en los valles de Azapa, en el feraz vallecito de Pica y en otros de importancias apenas notable en las provincias indicadas hasta llegar a Quebradilla y Tierra Amarilla, cerca de Copiapó. A medida que se avanza hacia el Sur las serranías y aún fragmentos de cordilleras transversales van siendo cada vez más bajas: ya desde Aconcagua hasta el extremo Sur del valle central se abre ampliamente con solo interrupciones que no cambian su carácter general, y queda limitada por la cordillera de los Andes y la de la Costa que se diseña en forma bien marcada. Así termina a la altura de Llanquihue la que pudiéramos llamar la parte continental de Chile para continuarse en su mayor parte por los archipiélagos de Chiloé, Guaitecas, Magallanes y Tierra del Fuego. Los terrenos regados por ríos casi torrentes en la parte Norte de esta región, arrastran en la época de la primavera abundante sedimento calcáreo; más hacia el Sur su caudal es más crecido, su régimen es mucho más regular; pero sus aguas principian a ser más claras como que ya no son debidas al deshielo sino a la reunión de numerosos arroyos y corrientes de aguas formados en la zona montañosa. Hay un profundo contraste entre las aguas turbias, casi un barro líquido, de los ríos Aconcagua, Maipo, Cachapoal, Tinguiririca y otros con las

aguas del río Bueno, por ejemplo, verdes y transparentes como una esmeralda.

Factor muy importante es también la temperatura: en las provincias del Norte que hemos considerado en primer lugar, las diferencias de temperatura llegan a más de 30 grados entre el día y la noche. En la parte Norte de la zona central, si bien hay marcna progresiva de las temperaturas, las del verano son siempre muy altas y las de los meses crudos de invierno bajan fácilmente a menos de 0 grado, dando lugar a las heladas con sus desastrosos efectos sobre la vegetación. Es de anotar que hasta llegar a los confines de la Zona Austral del país las nevadas son fenómenos raros cuya falta durante muchos años las hace considerar casi como una curiosidad meteorológica.

A medida que avanzamos hacia el Sur encontramos una diferencia bien marcada entre la zona andina, la que pudiéramos llamar mediterránea y la de la costa: la primera se caracteriza por que las horas de calor y de luz en la mañana se inician en una hora relativamente avanzada y se prolongan un poco más que en las otras dos, de lo que resulta una temperatura, si bien baja, en cambio casi constante y de ascenso y declinación regurarizadas por las estaciones. En la zona que llamamos mediterránea los cambios de temperatura propios de las estaciones, y con bastante intensidad durante las horas del día a la noche, son bruscos: veranos calurosos de temperatura media de 26, 28 y aún 30 grados a la sombra; inviernos en que las temperaturas bajan con frecuencia del 0, y en el mismo día temperaturas muy altas durante las horas de sol seguidas de un rápido descenso. En la zona de la costa el gran regulador que es el mar no devuelve en Chile sino escasamente el calor absorbido durante el día a causa de que las costas son bañadas por la fría corriente polar que en cambio aminora considerablemente las altas temperaturas estivales.

La extrema región del Sur del país se caracteriza por sus veranos cortos pero de gran intensidad luminosa y sus largos inviernos que tienen mucho más los caracteres de los inviernos del otro hemisferio: la nieve cubre durante varios meses toda la superficie y la temperatura se mantiene constantemente baja

Factor muy importante como hemos dicho para la diversidad de tipos de nuestra flora es la precipitación acuosa. En la parte Norte del país hasta Atacama y aún Coquimbo las lluvias no existen o son escasas, más bien raras, de tal manera que no es extremo que pasen 5, 6 y más años sin que haya lluvias, las que en muchas regiones del Norte cuando llegan a producirse son un verdadero cataclismo. En la región central del país el régimen de lluvias, si bien ha ido variando en el transcurso de los años, debido a los trabajos agrícolas mal dirigidos, sigue siendo importante y más o menos regular, la época de grandes lluvias principia en la segunda quincena de Abril y se prolonga hasta fines de Agosto con intensidad más o menos unifor-

memente aumentada a medida que se avanza hacia el Sur o transversalmente a los Andes. Si tomamos puntos de comparación en las distintas zonas del país podremos ver que la lluvia es nula en las regiones del Norte; escasa en Atacama, Coquimbo y parte de Aconcagua; de mediana intensidad en las provincias del centro donde se encuentran sin embargo islotes de terrenos a veces de considerable extensión donde las lluvias son sumamente escasas; pero en general observamos un aumento paulatino del número de días lluviosos y de la cantidad de agua caída en tal forma que en Valdivia, por ejemplo, hemos observado más de 200 días lluviosos en el año con una cantidad de agua caída que llega a cerca de 3 y medio metros, mientras que en Ligua 36 horas de lluvia y unos pocos centímetros de agua caída aseguran la cosecha.

## La Flora

La flora, por su parte, contribuye a aumentar los caracteres peculiares del país por su diferencia de aspecto y la dificultad de clasificarla en grupos, y porque posee desde luego dos cualidades que parece hubiera adquirido de la raza misma: su hospitalidad para las especies exóticas y su adversión a la domesticidad. Como veremos luego, en nuestro país se han aclimatado hasta hacerse expontáneas plantas de las más diversas regiones del orbe; en cambio es casi imposible la reproducción en víveros de las plantas propias de nuestro país.

Otro carácter peculiar de nuestra flora es el de que, con contadas excepciones que vamos a enumerar, tanto nuestros bosques como las partes planas no están poblados por plantas semejantes, sino que en ellos se encuentran mezcladas casi todas las especies que la constituyen.

Sin embargo, podemos anotar que en las regiones del Norte por las peculiaridades que hemos expuesto existe una flora formada por árboles de crecimiento lento, de madera sumamente dura y abundantes en tanino; numerosas cactáceas y algunas glumíferas cuya resistencia a las condiciones climatéricas les permite aprovechar la pequeña cantidad de humedad de los pocos días de bruma y que se desarrollan con rapidez duando se produce alguna lluvia. En la zona central la vegetación abundante se adapta a las tres regiones que hemos señalado a lo largo del valle central, haciéndose cada vez más abundante la flora propia de los terrenos o de los climas húmedos y ya en la región austral predominan las coníferas, acompañadas de numerosos helechos y musgos.

La facilidad de aclimatación de que hablábamos ha hecho que la mayoría de los árboles frutales cultivados en las regiones templadas del orbe prosperen en Chile como en casa propia, en forma tal que el manzano, por ejemplo y en menor escala el peral, se hayan he-

cho en Chile absolutamente expontáneos desde las provincias del Bío-Bío a Llanquihue. En forma igual hemos visto que plantas traidas como forrajes especiales o por otra razón han llegado a convertirse en malezas tan perjudiciales como la zarzamora, la galega, la achicoria, el ballico y la cizaña purpúrea que principia a ser una de las más perjudiciales plagas de nuestros trigales. Completamente silvestres se san hecho el retamo, el trebillo (**Melilotus Parviflorus**); variedades de trebol; el alfilerillo (Erodium Moschatus) que ya el Abate Molina describió como planta chilena con el nombre Scandix **chilensis**; el ricino o higuerilla, expontáneo en las provincias de Aconcagua hasta Santiago; la violeta común; el rábano y casi todas las Crucíferas; la **Escholtzia Califórnica**, el dedal de oro, que señala con la línea anaranjada de sus flores el trayecto de los Ferrocarriles; muchas Umbelíferas expontáneas ya como la cicuta (**Conium Maculatum**) o que solo piden un ligero cultivo como el apio, el perejil, el anís, el comino, etc.; completamente expontánea es ya en los claros de nuestros bosques desde la provincia de Concepción al Sur la digital, que el estudio hecho por una alumna de la Escuela de Farmacia de Concepción da a conocer como más rica en su importante glucosido que la planta europea; la corre-vuela parece ya una planta nacional. Casi todas las plantas de la familia Labíadas: menta, romero, orégano, toronjil, etc., son tan abundantes que difícilmente se creerá que son exóticas, tal como dijimos sucede con la achicoria y y el diente de león (Taraxacum Officinale). Los sauces europeos, como las distintas variedades de álamos, se desarrollan en Chile talvez mejor que en sus países de origen; el espárrago se ha hecho silvestre en muchos puntos de la región central; casi todas las gramíneas a excepción de las que, como el arroz, necesitan especiales condiciones de cultivo, han pasado a ser expontáneas en nuestros campos y nuevamente repetimos que todas las plantas productoras de frutas comestibles se desarrollan admirablemente, bastándoles un cultivo las más veces rudimentario

La condición negativa de su resistencia a la propagación artificial en nuestras plantas aborígenes es un hecho de diaria observación y que explica porqué es imposible la formación de viveros de las especies que por su madera o por contener otros productos de importancia se ha tratado de desarrollar y cultivar en grande escala. Ya nos hemos referido al contraste entre los bosques de casi todos los otros países del mundo especialmente del viejo continente, formados su mayoría por una sola especie de árboles, y los nuestros en que crecen lado a lado las más diversas especies de árboles arbustos y hierbas, circunstancia que tiene gran importancia para las industrias que se derivan de la silvicultura y que esta mezcolanza de especies dificultan y a veces imposibilitan. No hay en nuestro país bosques de coníferas semejantes, a excepción de los artificiales, y cuando se llega a encontrar extensiones considerables de montaña con una de estas

manchas de árboles de igual especie, seguramente debemos achacarlo al hecho de que, como pasa en las Fagáceas, las semillas sólo son fecundas en algunos años y cuando esto produce, su dispersión en una zona limitada da lugar a la formación de pequeños bosques o regiones de igual vegetación

Nos vamos a referir ahora exclusivamente al aprovechamiento de nuestra flora propia

Podemos dividir nuestro estudio entre las plantas que se aprovechan para la alimentación, las que dan maderas y tienen otras aplicaciones industriales y las plantas medicinales

Plantas aprovechables en la alimentación, no son abundantes en nuestro país y talvez esto explica el porqué de la aclimatación de especies frutales de otras partes: el piñón, la avellana, talvez la palta que parece expontánea en algunos puntos, son las que tienen en este sentido alguna importancia, ya que no podemos considerar como base de alimentación ni el peumo, ni el maqui, ni la mutilla, ni el coguil, ni aún la frutilla silvestre que tanto mejora cuando es cultivada. Nuestra palma, más que por el fruto es aprovechable por la miel; es decir, su savia concentrada. Algunas de nuestras yerbas merecerían una mayor atención para obtener frutos de gusto delicado, como sucede con nuestra frutilla silvestre ya indicada y como esa Tetilla de las provincias centrales (Tetilla hydrocotilaefolia) cuyos pecíolos de un sabor agridulce serían una fruta estimada en cualquier mesa inglesa. Las Criptógamas suministran algunas plantas alimenticias o más bien para engañar al hambre como los cochayuyos (Durvillea Utilis) el luche (Ulva Latissima) y algunos hongos bastantes conocidos

Entre los tubérculos y raíces anotemos en primer lugar la papa: común en toda América, parece originaria de Chile donde es expontánea. Sensible cosa es que una materia alimenticia de tanta importancia no haya merecido en Chile estudios especiales para mejorar las especies que se producen en el país y continuemos cultivando de preferencia variedades obtenidas por los agricultores extranjeros.

Alguna importancia llegaría a tener el liuto (Alstroemeria liuto) cuya fécula obtenida por la trituración de las raíces carnosas tiene aplicación en la alimentación de enfermos y niños, aunque la verdad es que la gran cantidad del que se encuentra en el comercio es sencillamente extraído de papas, con la curiosidad todavía que la mayor parte del chuño que se vende en grandes cantidades es importado de Alemania

Parecería, dada la corta cantidad de plantas alimenticias chilenas que hemos enumerado, que nuestra raza aborígen viviría en condiciones de completa hambruna, lo que forma contraste con la robustez y resistencia física de la raza fuerte y peleadora que los españoles encontraron en Chile, pero es evidente que esta raza era agricultora y tenía numerosos elementos para su alimentación. Desde

luego se proporcionaban carne del guanaco, el **chilihueque** de que hablaban todos los historiadores y que seguramente existía en grandes manadas libres o relativamente domésticadas; la pesca suministraba abundante material alimenticio consumido fresco o que, curado al humo o preparado en la forma del **curanto**, era llevado por las razas de la costa hasta el interior de las regiones andinas para ser cambalacheados por piñones, la fruta que representa en Chile a la castaña europea y que en tanta abundancia han suministrado los bosques de pehuenes de la precordillera andina y de la cordillera de Nahuelbuta. Hay demostraciones de que la mayor parte del país recibía cultivos agrícolas y desde luego podemos observar que los árboles que han constituído la montaña cerrada de la zona de la antigua Araucanía no tienen más allá de 300 a 400 años de edad, es decir: estos árboles sólo se desarrollaron desde que el araucano abandonó sus quehaceres habituales para defender su independencia. En esa zona cultivaban el mango (Bromus mango) que correspondía al trigo europeo al que, por haberle llamada trigo de Castilla recibió de los araucanos el nombre de **cachilla**, como llamaron **cahuella** a la cebada porque los españoles la daban de forraje a sus caballos; cultivaban también la papa, como ya hemos dicho; la quinua (Chenopodium quinua) que los peruanos habían introducido lo mismo que el maiz; obtenían aceite de la semilla del madi o meloza (madia sativa) cuyo cultivo llegó a efectuarse en algunos puntos de Europa en el siglo XVIII y principio del XIX. Como se ve, con sólo estos elementos, a los que había que agregar los muchos otros de menor importancia que hemos señalado, podía nuestra raza primitiva asegurarse una alimentación abundante y sustanciosa.

Entre las plantas de aplicación industrial hay muchas que se pueden aprovechar bien como materia textil, dejando de mano a aquellas que con el nombre general de boqui reciben aplicaciones regionales como material para sogas, amarras, fabricación de canastos, etc., y entre las cuales debiérmos señalar como de alguna importancia la quelineja (Luzuriaga radicans, erecta y otras) que tanta importancia tiene en Chiloé. Anotemos desde luego el maqui del cual dice el padre Rosales lo siguiente:

"El maqui es árbol mediano y de corteza lisa, la hoja, como la
" morera algo más gruesa y glutinosa. Los indios la machacaban
" en Chiloé y calafatean con ella sus embarcaciones: con el agua se
" se esponja y cierra el paso tenazmente. La fruta es poco mayor que
" granos de pimienta, en unos negros y otros blancos; es dulce al
" comer y tiñe mucho los labios y se hace de ella buena tinta des-
" leida en agua caliente. Su vino es restrictivo porque tiene calidad
" estítica. El vino o chicha que de ella se hace es muy dulce, suave y
" confortiva. La madera, por ser notablemente correosa y flexible,
" sirve para bainas de espadas y arcos de zedasos y cualquiera otra
" cosa que pide doblegarse. La corteza es delgada y salen de ella

" ebras largas y de consistencia tal que antiguamente hacían los in-
" dios vestidos de sus hilos antes que tuviesen lana de oveja, y en es-
" tos tiempos tuersen sogas fuertes, para lo cual primero lo aporrean
" y dejan algunos días en el agua, como se hace con el cáñamo."

Son también muy importantes las hojas del chupón (Greigia Sphacelata) y de la ñocha (Bromelia Landbecki) que pueden suministrar fibras tan buenas como las Phormium o cáñamo de Nueva Zelandia. La hospitalidad proporcionada a las plantas exóticas ha hecho que el retamo (Spartium Junceun) y el cáñamo (Cannabis Sativa) sean, uno silvestre ya, y el otro fácilmente cultivado en casi todo el país.

Material curtiente rico en tanino nos suministran: en las provincias del Norte la algarrobilla y la tara (Balsamocarpum Brevifolium y Coulteria Tinctoria) que una explotación bárbaramente llevada y sin restricciones de ninguna especie ha hecho que ya casi desaparezcan, hasta haber sido necesario que últimamente se haya prohibido su explotación con el objeto de salvar las pocas plantas que aun quedan. Más común en todo el país es el uso del lingue (Persea Lingue) árbol que también es perseguido con tenacidad como si se deseara su destrucción, ya que el linguero se preocupa solamente de arrancar la corteza sin que nada le importe la pérdida de la excelente madera de este árbol, verdadero comodin para el ebanista. El ulmo o muermo (Eucryphia cordifolia) es usado en las provincias de Cautín, Valdivia, Llanquihue y Chiloé como el mejor material curtiente. Este árbol, cuyas flores son alimento predilecto de las abejas que elaboran con su nectar una miel exquisita, sufre también las consecuencias de una explotación sin tino ni medida

Podríamos agregar el pangue (Gunnera chilensis) cuyos rizomas abundantísimos en tanino son aprovechados en la pequeña industria o en la medicina popular y cuyos pecíolos o nalcas son buscados con afición como una especie de fruta primaveral

Maderas aprovechables en la industria para construcciones, ebanistería, etc., encontramos a todo largo del país, exceptuando naturalmente esa zona seca de las provincias del Norte donde solo se desarrolla algunos algarrobos (Prosopis Siliquastrum) el tamarugo (P. tamarugo) el molle o pimentero de Bolivia (Schinus molle) y algunos sauces (Salix Humboldtiana). La región central, en cambio y la misma región austral proporcionan numerosos árboles de madera importante: el quillay (Quillaja Saponaria) cuya madera ha dado tantos yugos y estribos; pero cuya aplicación más importante ha sido, desde la colonia, el lavado de las lanas, debido a la gran cantidad de saponina que se encuentra bajo la corteza. Material importante de exportación, el quillay ha viajado hacia el viejo continente desde la época colonial y como su rumbo era de Panamá, este árbol esencialmente chileno es conocido con el nombre de leño o corteza de Panamá. Siguiendo con los de menor importancia por su aplicación restringida anotemos el peumo (Cryptocarya peumus)

de madera poco usada, a lo menos en construcciones rústicas; el bellotо (Bellota Miersii) hermoso árbol de la parte Norte de nuestra zona templada, el espino (Acacia Cavenia) cuya durísima madera tiene más aplicaciones como combustible y que tendrá que desaparecer porque su crecimiento, muy lento, no guarda relación con la cantidad que se explota anualmente, el canelo (Drimys chilensis) el árbol sagrado de los araucanos muy usado antiguamente en guiones y vigas en las construcciones; la patagua (Triscuspidaria Dependens) también usada antes en construcciones y ahora casi abandonada. De verdadera importancia por su madera son: el lingue (Persea lingue) del que ya hemos hablado, y que exige ser defendido antes de su completa destrucción: el roble (Nothofagus obliqua) cuyo duramen, el pellín, tienen tan numerosas y conocidas aplicaciones; el coihue (Nothofagus Dombeyi); el importantísimo raulí (Nothofagus Procera) que exije su replantación antes de que desaparezca de nuestros bosques, la que debiera ser estudiada como lo indica con tanto acierto Ernesto Maldonado en su importante Tratado de Arboricultura florestal. Dos árboles cuya madera dura y resistente a la flexión los hace inapreciables, son: el litre (Litrea venenosa) y la luma (Myrtus luma), condición que también podría apreciarse en el pelú o pilo (Sophora Tetraptera) curioso árbol que nuestros indígenas aprecian bien y que crece fuera de Chile en Nueva Zelandia y en la Isla de Pascua, donde los canacas tallan con él curiosos tolomiros.

Hemos hablado ya del ulmo o muermo y en la misma categoría de árboles cuya importancia como madera mediana anotaríamos el avellano de Chile (Huevina avellana); el notro o ciruelillo (Embothrium coccineum) que, a su hermoso aspecto como árbol o arbusto para parques, une el de tener una madera de hermoso color anaranjado para muebles finos.

Los árboles que pudiéramos llamar superiores dada su gran importancia como maderas de construcción terrestre y naval, son, a más de las Fagaceas ya indicadas, el ciprés (Libocedrus chilensis); el ciprés de las Guaitecas (L. tetragona), el laurel (Laurelia aromática) cuyas numerosas aplicaciones para la fabricación de cajones, entablados, cielo rasos y otros en que se necesita de una madera liviana hacen necesario que también se procure, como con el raulí, obtener sus reproducción de viveros para favorecer su replantación, teniendo sí cuidado de no replantar en vez del laurel verdadero el huahuan (Laurelia serrata) de igual aspecto exterior y que se da a conocer cuando se humedece por su insoportable hedor fecaloideo. Gran árbol por su tamaño y por la importancia de su madera como por las aplicaciones de su corteza esponjosa y liviana es el alerce (Fitzroya patagónica) cuyo majestuoso aspecto tanto impresionó a Darwin; a su lado podemos colocar los mañius (Saxegothea conspicua y Podocarpus chilina) y el lleuque (Prumnopytis elegans).

Sin continuar la enumeración ya larga de los árboles que dan maderas para construcciones o muebles, debemos anotar que juntos

con ellos crecen numerosos otros árboles o arbustos que pueden destinarse con éxito a una industria que recién se implanta en Chile y que necesitamos de preferencia desarrollar: la celulosa. Material para obtenerla tendríamos en nuestra Araucaria y otras coníferas de menos aplicación en otras industrias, posiblemente en las quilas, si se llega a separar su abundante revestimiento de sílice, así como la darán también muchas otras plantas de menos importancia en otros sentidos

No quiero cansar la atención anotando numerosas plantas chilenas que tienen aplicación en la medicina; El boldo, el pichi (Fabiana imbricata) el paico (Ambrina multifida) el canelo de Magallanes, el quillay, el culén (Psoralea glandulosa) cuyas flores se exportaban durante la Colonia a todo lo largo de la costa del Pacífico con el nombre de té de Chile; el natri (Solanum Berteroanum S. natri) de tan conocidas aplicaciones, el palqui (Cestrum parqui) cuyas propiedades sudoríficas son bien superiores a las del tilo tan afamado, y muchas otras plantas más que el químico, el farmacéutico y el médico siguen estudiando día a día y que nos proporcionan un gran arsenal terapéutico que bien podría independizarnos de la avalancha de productos médicos extranjeros.

Podemos terminar esta ya larga conferencia dejando sentados los siguientes puntos:

La configuración de nuestro país ha permitido una gran variedad en la flora indígena desde plantas de la zona casi tropical hasta la regiones más frías y sólo la masa de aguas antárticas ha interrumpido haber llegado hasta la flora polar

Pocos países del mundo tienen mayor número de familias y especies botánicas que el nuestro.

Otra característica en la que estas especies no se encuentran nunca formando grupos homogéneos sino entremezclados, de lo que resulta una dificultad considerable para su explotación.

La facilidad con que se han desarrollado las especies exóticas y muy especialmente los árboles frutales indica al horticultor y en general a todo el que quiera implantar industrias relacionadas con los árboles frutales que éste es un país esencialmente preparado para ello y que el porvenir económico del país está íntimamente ligado al cultivo intensivo de la tierra y a la formación de huertos frutales.

La manera como se ha explotado nuestra flora forestal exije medidas en defensa de los árboles de madera noble o de corteza de aplicaciones industriales antes de que se llegue a su total destrucción. Junto con la restricción de la corta o despojo de estos árboles, se impone la formación de viveros capaces de proporcionar elementos para la repoblación de nuestros bosques, ya sea por la formación de bosques artificiales o por la replantación in situ de los árboles que hayan sido extraídos

(Zusammenfassung.)

# Betrachtungen über die Flora Chiles.

Von

Prof. Dr. Alcibiades Santa Cruz.

Die Besonderbeiten der Flora Chiles sind bedingt:

1. Durch die grosse Laengenausdehnung des Landes, das 38 Breitegrade umfasst und sich von subtropischen bis zu subglazialen Gegenden erstreckt.
2. Durch seine geringe Breitenausdehnung, die im allgemeinen wenig mehr als einen Grad betraegt.
3. Durch die Abgrenzung durch die Anden im Osten.
4. Durch die kalte Polarstroemung an der pacifischen Küste.
5. Durch die Mannigfaltigkeit der oro und hydrographischen Konfiguration in der Nord Südausdehnung (Wüste und Salpeterfelder, Hochplateaus mit kleinen, gut bewaesserten und fruchtbaren Taelern im Norden; fruchtbares Flachland in der zentralen Zone, bewaessert durch Flüsse, die reich an mineralischen und organischen Bestandteilen sind; der waldreiche und feuchte Suden, der in felsige Inseln auslaeuft).
6. Durch die Mannigfaltigkeit der Temperatur (Tagesschwankungen im Norden bis um 30°; Wechsel zwischen trockenheissem Sommer und regenerischem Winter mit niedrigen Temperaturen und haeufigen Froesten in der Zentralzone; Schnee im Winter im aeussersten Süden).

Bemerkenswert ist der grosse Reichtum der Flora an Arten, Klassen und Familien. Von Interesse ist der grosse Widerstand, den die einheimischen Pflanzen des Waldes gegenüber der Akklimatisierung an anderen Standorten aufweisen.

Im Gegensatz dazu steht die Leichtigkeit, mit der Vertreter fremder Floren sich in Chile akklimatisieren.

Die Flora Chiles ist reich an Pflanzen, die zu verschiedenen industriellen Zwecken verwertet werden koennen. Bemerkenswert ist auch der Reichtum an Medizinalpflanzen.

Del Instituto de Biología General
de la Universidad de Concepción (Chile)
Director Prof. Dr. O Willhelm G.

# Los caracteres de la vejez en los perros (*)

Por el Prof. Dr. Ottmar Wilhelm G.

Prof. de Biología General de la Facultad de Medicina
de la Universidad de Concepción

La edad y las manifestaciones de la vejez en el perro, a diferencia de otros animales de laboratorio (ratones, cuyes, conejos, etc.) en los cuales la aparición de los caracteres seniles revisten cierta uniformidad, en el perro la aparición de dichas manifestaciones se presenta con una irregularidad y variación sintomática bastante grande, que en parte depende de las constituciones raciales y de otros múltiples factores derivados de la vida, alimentación, ambiente, etc., a que dichos animales han estado sujetos.

## La duración de la vida del perro

Es difícil dar una cifra en años para indicar el comienzo de la vejez, como asimismo para asignar la duración de la vida de esta especie; pero en líneas generales, según nuestras observaciones, y de acuerdo con las de KORSCHELT y HARMS, podemos decir, que las razas de tamaño pequeño y aquellas sujetas a una prolija selección racial envejecen más rápidamente. KORSCHELT refiere que no es raro encontrar la indicación de 20 años como edad máxima del perro, pero hace presente que dicha cifra es demasiado alta. En casos aislados excepcionales, sin embargo algunos ejemplares dice KORSCHELT podrían alcanzar 23, 26, 30 y aún hasta 34 años.

Nosotros desde 1920 fecha en que hemos iniciado nuestras experimentaciones en perros viejos hasta hoy día, no hemos encontrado en Chile perros que sobrepasan los 25 años. Además de ser casos excepcionales deben aceptarse estas cifras con suma reserva y el propio KORSCHELT indica en la tabla comparativa de la edad o duración máxima de la vida de los animales, para el perro la edad de 10 a 12 años, indicando además de paso que los perros pastores alcanzan en general una edad más alta (15 a 16 años).

HARMS en su trabajo indica cifras que varían entre 10 y 18 años con la misma salvedad que KORSCHELT refiere a las variaciones raciales y de tamaño

---

(*) Trabajo y demostración de los perros, presentados en la Sociedad de Biología de Concepción (Chile), en la sesión del 10 de Noviembre de 1927.

Por lo que respecta a nuestro material, hemos podido observar que determinadas manifestaciones de vejez bien características comienzan a notarse ya después de los 10 años en las razas pequeñas y de 12 a 15 años más o menos en las más grandes. La edad máxima según los datos fidedignos de nuestros numerosos protocolos sobrepasa sin embargo los 20 años, advirtiendo sí, que se trata en estos casos de animales en estado de vejez extrema. (Véase fgs. 1, 4, 8, 12, 14, 15, etc.)

## Las manifestaciones de vejez en el perro

A medida que la edad del perro avanza disminuye la capacidad física, la vivacidad y la elásticidad de sus movimientos. El animal no está ya dispuesto a jugar, su carácter se hace huraño y duerme la mayor parte del tiempo. La piel pierde siempre más de su elásticidad a tal extremo, que cuando se coje en el dorso para hacer un gran pliege, este perdura largo tiempo hasta que la piel vuelve a su estado habitual. Esta falta de elásticidad está indudablemente en relación con la histerecia que RUZICKA hace presente para la vejez, como asimismo con la deshidratación progresiva de los tejidos y que SCHADE relaciona con la formación de las arrugas. También en el perro se diseñan siempre más y más las arrugas, principalmente en correspondencia de la cara y en los pliegues de las articulaciones. La aparición en muchos casos de un ectropión senil de los párpados inferiores, acompañado de grandes arrugas faciales, dan a la cara del perro una expresión de vejez típica (véase fig. 2, 3 y 7.) La vista se apaga, los medios transparentes del ojo se enturbian. La catarata senil en el perro es un síntoma muy constante. En perros que apenas comienzan a envejever la pupila revela un tinte azulejo bien característico. Estas cataratas se acentúan progresivamente hasta rematar en la ceguera. Consecutivamente al avance del ectropión senil de los párpados inferiores, la vía lacrimal deja de funcionar o lo hace sólo defectuosamente, rebalsándole las lágrimas dibujan muchas veces una ojera húmeda debajo del ojo. (Véase figs. 3, 7 y 19) Junto a este mecanismo (sin desconocer la falta de defensa orgánica, es frecuente encontrar en los perros viejos conjuntivitis purulentas, vascularización en la córnea, visible aun a ojo desnudo, úlceras de la córnea, lo que, aparte de la ceguera, explica también la frecuente pérdida de los ojos en los perros viejos.

El pelaje se hace erizado, pierde su brillo, hay caida de pelo especialmente en el dorso y vientre y en corrspondencia de las articulaciones.

En las inmediaciones del hocico se nota en el pelo la falta de pigmento, constituyendo verdaderas canas (figs. 7, 8 y 12). La dentadura se desgasta progresivamente hasta llegar en algunos casos al máximo, emparejándose al nivel de la encía (figs. 5, 6, 9,

10 y 13). Los dientes toman un tinte amarillento y en algunos casos hasta un color café; los incisivos muchas veces se aflojan y se pueden movilizar fácilmente con la mano. Existe también en el perro una especie de piorrea alveolar senil. Los dientes, finalmente, se caen y aquellos que persisten desgastados se cubren abundantemente de sarro. Interesante es el hecho de notar en aquellos dientes con desgastes transversal el límite entre el esmalte y la dentina, como asimismo hacia el centro del diente dentina de neoformación y finalmente la cámara pulpar sumamente estrechada queda reducida a un conducto de lumen casi virtual como consecuencia de la formación centrípeta progresiva de la dentina (Fig. 10). En el hocico del perro viejo existe generalmente sólo uno u otro canino o molar en condición de regular conservación, circunstancia que acarrea consigo una defectuosa masticación y mala defensa contra la agresión de perros jóvenes. El perro viejo trata de evitar la pelea; con carácter huraño sólo gruñe, raras veces opta actitudes agresivas para defenderse. Las uñas presentan una manifiesta falta de desgaste, alcanzando muchas veces una longitud que llama la atención (Fig. 6). Esta circunstancia deriva de la falta de movimiento; pues el perro viejo duerme mucho y come poco, en cambio contrasta en algunos animales el consumo de enormes cantidades de agua. Los órganos sensoriales se embotan progresivamente, no sólo la vista se hace defectuosa, sino también el olfato, el oido y el tacto. Los perros cuidadores se hacen por esto inservibles; los perros de caza fallan por cuanto pierden fácilmente los rastros. La apatía se acentúa siempre más y más y sólo las necesidades más urgentes (micción y defecación) interrumpen su sueño y lo obligan a levantarse. Hemos observado en algunos animales de vejez extremo incontinencia de orina y de heces fecales. Frecuentemente se observa en perros de cierta edad que al orinar ya no lvantan la pierna. Los movimientos son torpes e incoordinados; hay una falta de statotonus bien característica. El dorso se presenta generalmente arqueado y en algunos ejemplares se nota una verdadera parálisis del tren posterior. (Véase Figs. 1 y 12).

El instinto sexual se apaga, apesar que en algunos animales se conserva hasta una edad muy avanzada. La potencia coeundi y generandi se pierde progresivamente. Los perros viejos perciben apenas a las perras en celo. En caso de vejez extrema no existe absolutamente ningún interés sexual. En las perras viejas la potencia generandi parece desaparecer antes que la coeundi. Los pezones son muchas veces papilomatosos. (Véase Figs. 15 y 17).

Comparativamente con otros animales de laboratorio la actividad sexual del perro perdura a veces hasta una edad relativamente avanzada, como lo demuestran las actitudes sencillamente grotescas de los perros viejos frente a una hembra en celo.

## Enfermedades que acompañan frecuentemente al perro viejo

En los perros viejos junto a la apatía e indiferencia se presenta la falta de aseo y la frecuencia de ectoparásitos (pulgas, piojos, sarna, miasis cutáneas). Por la flacura y el reposo prolongado se presentan muchas veces úlceras de decúbido, principalmente en correspondencia de las articulaciones (Figs. 1 y 8). Otro hecho interesante lo constituyen los tumores frecuentes en la vejez del perro, principalmente adenomas y epiteliomas. Estos tumores, relativamente frecuentes en el perro viejo, no tardan en ulcerarse y en arrastrar a los animales pronto a una verdadera caquexia (Figs. 15 y 16). Otros factores que deben también tomarse muy en cuenta son las diferentes enfermedades propias del perro, las que agotan al animal adulto e influyen grandemente en la aparición precoz de los síntomas de vejez y aceleran el decaimiento senil y la decrepitud.

Quiero insistir entre las consideraciones de estos factores por cuanto determinadas enfermedades parasitarias y especialmente los gusanos intestinales son tanto más frecuentes, mientras más viejos sean los perros. Ya en 1920 he tenido la oportunidad de hacer presente estos hechos en un trabajo publicado en los "Anales de Zoología Aplicada" (Chile) Tomo VII—Año 1920 (*) en el cual he podido establecer un porcentaje sumamente alto de gusanos, parásitos en general para los perros en Santiago de Chile, (en 1919 y 1920 de 103 perros autopsiados 97 presentaban Cestodes, principalmente Dipilidium Caninum; Taenia Serrata; T. marginata; T. equinococcus, fuera del gran número de Nematodes principalmente Ascaris y Anquilostomas).

Un mayor número de autopsias que hemos tenido oportunidad de practicar ulteriormente en el curso de los años trascurridos hasta la presente fecha, han confirmado los altos porcentajes que habíamos encontrados y comunicados en aquel entonces; pero importante es, que los perros seniles que habían muertos de vejez, como asimismo algunos ejemplares seniles y decrepitos, que por inservibles habían sido enviados a la Dirección del Crematorio de Santiago para que se sacrificasen y que afortunadamente tuve la oportunidad de autopsiar, han evidenciado una infección parasitaria intestinal intensísima constituyendo casos excepcionales de polihelmintiasis. Estos hechos son, indudablemente, de la mayor importancia para valorizar debidamente las características de vejez en estos animales.

A estos factores patológicos que acompañan a la vejez del perro hay que agregar el sinnúmero de lesiones orgánicas y de trastornos funcionales (como hemos tenido la oportunidad de constatar en el Sistema nervioso, vascular, glandular, corazón, riñones, etc.),

---

(*) WILHELM O.—1920.—La Echinococosis en Santiago de Chile, Anales de Zoología Aplicada del Prof. C. Pórter (Chile) Año 1920, Tomo VII, Página.

alteraciones que debemos considerar todavía detenidamente y que presentaremos oportunamente en esta Sociedad en un trabajo especial, acerca de las alteraciones histológicas que sufren los órganos y tejidos durante la vejez.

---

**(Zusammenfassung)**

Aus dem Institut für Allgemeine Biologie
der Universitaet Concepción (Chile)

# Die Alterserscheinungen beim Hunde

**Von**

**rof. Dr. Ottmar Wilhelm G.**

Waehrend bei verschiedenen Laboratoriumstieren wie Ratten, Meerschweinchen und Kaninchen die Alterserscheinungen ziemlich gleichfoermig sind, beobachtet man bei Hunden eine weitgehende Variation in den Erscheinungen des Alters.

Die *Lebensdauer* des Hundes wird von den Autoren wie *Korschelt* und *Harms* verschieden angegeben. Nach *Korschelt* sollen Hunde ausnahmsweise ein Alter von mehr als 24 Jahren erreichen koennen, jedoch gibt er als Mittleres Alter 10 bis 12 Jahre an, wenn auch Schaeferhunde nach ihm Ater von 15 bis 16 Jahre ereichen koennen. Die Angaben von *Harms* schwanken zwischen 10 und 18 Jahren.

Seit 1920 haben wir hier in Chile Material zu dieser Frage gesammelt und haben niemals von einen über 25 Jahre hinausgehenden Alter bei Hunden gehoert. Ausgesprochene Alterserscheinungen beginnen nach unseren Beobachungen bei kleinen Hunderassen im Alter von etwa 10 Jahren, bei groesseren Hunden im Alter von etwa 12 bis 15 Jahren. Das hoechste Alter, das wir mit Sicherheit angetroffen haben, betrug 20 Jahre. In diesen Faellen waren die Alterserscheinungen in extremer Weise vorhanden.

Mit fortschreitendem Alter nehmen beim Hund Koerperkraft. Lebbaftigkeit und Elastizitaet in den Bewegungen ab. Die Tiere spielen nicht mehr gerne, sind mürrisch und schlafen den groessten Teil des Tages. Sehr auffallend ist die Einbusse an Elastizitaet in der Haut; wird die Rückenhaut in eine Falte genommen, so bleibt diese laengere Zeit bestehen, um sich erst spaeter auszugleichen. Auffallend ist auch die Runzelung, namentlich im Gesicht und in der gegend der Gelenke. In vielen Faellen kommt es zur Bildung eines *Ectropions senile* der unteren Augenlider. Die Runzeln und das Ectropion geben dem Gesicht des Hundes das typische Aussehen des gealterten Tieres. (Abb. 2.).

Das *Auge* des alternden Hundes verliert an Feuer, die Augenmedien werden getrübt. Ziemlich konstant wird der Altersstar angetroffen. Für den *Beginn* der Alterserscheinungen ist der blaue Ton der Pupille sehr charakteristisch. Die Erscheinungen des Altersstars nehmen mehr und mehr zu, bis vollkommene Erblindung eintritt.

Infolge des fortschreitenoder Ectropions senile der unteren Augenlider kommt es zu einer partiellen totalen oder Verlegung der *Traenenwege* und so ist ein feuchter Ring am unteren Rande des Auges in vielen Faellen für den alternden Hund kennzeichnend (siehe Abb. 3.). Aeufig findet man bei alten Hunden auch eine eitrige Conjunktivitis, eine Vaskularisation der Hornhaut und Hornhautgeschwüre, die haeufig zu einem Verlust des Auges führen.

Die *Behaarung* verliert an Glanz. Es kommt zu Haarausfall, namentlich im Rücken und am Bauch und ebenso in der Gegend der Gelenke.

Bemerkenswert ist die *Depigmentierung* der Haare der Schnauze, wo graue Haare zu finden sind (Abb. 7.).

Die*Abnutzung des Gebisses* nimmt mehr und mehr zu, derart, dass schliesslich in manchen Faellen die Zaehne bis zum Zahnfleisch abgeschliffen sind (Abb. 5.). Die farbe der Zaehne wird gelblich und in manchen Faellen braun. In vielen Faellen werden die Schneidezaehne gelockert, wovon man sich leicht durch Berührung überzeugen kann. Beim Hund ist auch eine Art von

seniler Alveolarpyorrhea vorhanden. Die Zaehne fallen schliesslich aus und die zurückbleibenden abgeschliffenen Zaehne sind ausgiebig von Krusten und Zahnstein bedeckt. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass in transversal abkeschliffenen Zaehnen eine Neubildung von Dentin stattfindet, derart, dass schliesslich die Kammer der Pulpa weitgehend verengt wird.

Der gealterte Hund kann nach alledem nur schwer kauen und er kann sich auch nur mit Schwierigkeit gegen jüngere Tiere verteidigen. Er geht dem Streite murrend aus dem Wege.

Sehr auffallend ist das Verhalten der *Naegel*, die nicht abgenutzt werden, sonderm im Gegenteil durch ihre Laenge auffallen (Abb. 6.).

Der *Appetit* des alten, viel schlafenden Hundes ist gering; er frisst nur wenig. Im Widerspruch dazu steht der starke Durst der Tiere.

Nicht nur das Auge, sondern auch die anderen Sinnerorgane versagen teilweise mit zunehmendem Alter. Das Geruchsvermoegen, das Gehoersvermoegen und die Reaktion auf Berührungen nehmen ab. Der gealterte Jagdhund verliert leicht die Spur.

Die Apathie des gealterten Hundes geht schliesslich so weit, dass er sich nur erhebt, um Harn oder Kot zu lassen. Bei manchen weitgehend gealterten Tieren haben wir Incontinentia urinae et fecium Beobachtet. Haeufig sieht man dass das Tier beim Urinieren nicht mehr das Bein hebt.

Die *Bewegungen* des gealterten Tieres werden schwerfaellig und unkoordiniert. Sehr kennzeichnend ist auch die schlechte Haltung des Tieres beim Stehen. Der Rücken ist gekrümmt und bei manchen Tieren kann eine vollkommene Laehmung der hinteren Extremitaeten festgestellt werden.

Der *sexuelle Instinkt* erlischt, wenn er auch bei manchen Tieren bis ins hohe Alter erhalten bleibt, derart, dass man bei gealterten Hunden zuweilen geradezu groteskes Verhalten gegenüber der brünstigen Hündin bemerkt. In der Regel werden jedoch Potentia coeundi et generandi allmaehlich eingebüsst. Eine brünstige Hündin wird in der Regel vom gealterten Hund kaum bemerkt. Beim weiblichen Tier schwindet die Potentia generandi anscheinend früher als die Potentia coeundi. Die Brustwarzen sind beim Weibchen haeufig schlaff. (Abb. 17.)

Infolge der Apathie und der Unreinlichkeit des gealterten Tieres ist bei ihm *Ungeziefer* haeufig.

Haeufig kommt es zu *Decubitalgeschwüren* infolge des langdauernden schlaffen Liegens; die Decubitalgeschwüre betreffen vornehmlich die Gelenkgegenden. (Abb. 1.).

Bemerkenswert ist das haeufige Vorkommen von *Geschwülsten*, vornehmlich Adenomen und Epitheliomen. Er kommt auch zu Ulceration der Geschwülste und zu einer richtigen Kachexie.

Der Altersverfall wird durch die verschiedenen interkurrenten Krankheiten weitgehend gefoerdert, so dass unter Umstaenden dadurch auch vorzeitig Alterserscheinungen eintreten koennen.

Wie sehr auf der anderen Seite das Alter das Auftreten von parasitaeren Erkrankungen foerdert, geht auss Beobachtungen hervor. die ich vor etwa 10 Jahren über die Haeufigkeit der Darmparasiten gemacht habe. Von 103 Hunden, die ich in Santiago in den Jahren 1919 und 1920 sezierte, wiesen 97 Zestoden auf, namentlich Pilidium caninum, Taenia serrata, Taenia marginata, Taenia echinococcus, wie auch viele Nematoden, namentlich Ascaris und Ankylostomum.

Haeufig sind auch Erkrankungen des Nervensystems, des Herzens, der Nieren, des Gefaess — und Drüsensystems, die wir in einer besonderen Arbeit über die Altersveraenderungen der gewebe besprechen werden.

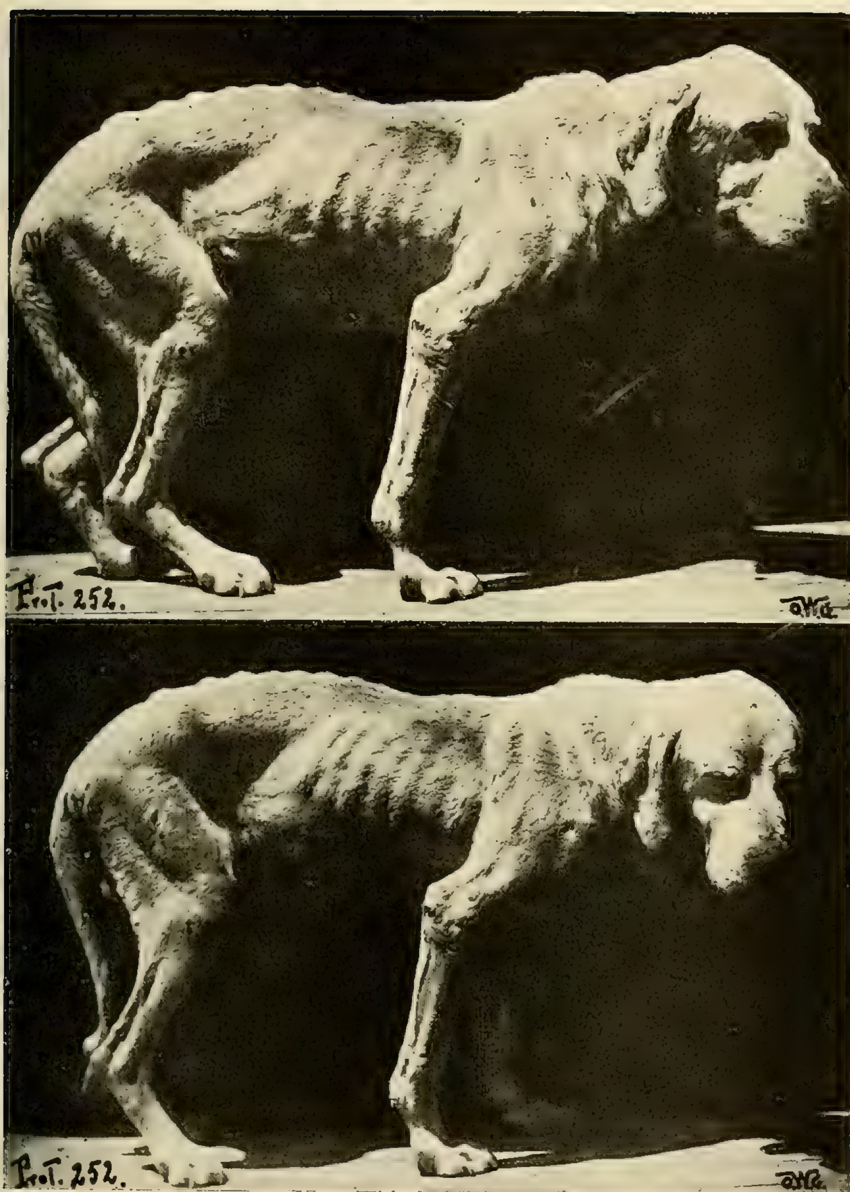



Fig. 1.—Perro extremadamente viejo de más de 20 años de edad; enflaquecido; dorso encorvado; grandes arrugas faciales; tren posterior atónico; falta de statotonus; úlceras de decúbito en las regiones articulares de las extremidades.

Abb. 1. Stark gealteter Hund. Alter über 20 Jahre. Abmagerung. Rücken. Starke Runzelug der Gesichtshaut. Atonische Haltung der hinteren Extremitæten. Dekubitalgeschwüre in den Gelenkgegenden.

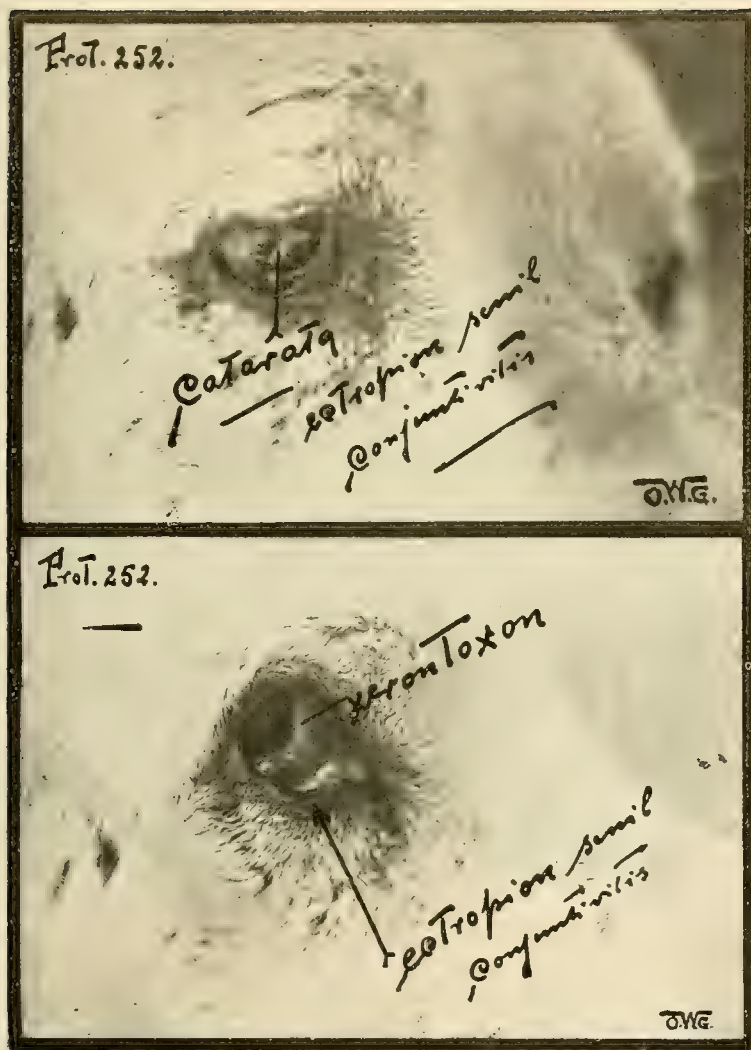



Fig. 2.—Ojos del perro viejo 252. Catarata, gerontoxon y ectropión senil; conjuntivitis purulenta.

Abb. 2. Augen des gealterten Hundes Prot. 252 (vergl. Abb. 1). Katarakt, Gerontoxon und Ectropion senile. Conjunctivitis purulenta.




Fig. 3 —Perro 253. 18 años de edad. Grandes arrugas faciales y ectropión senil con la ojera húmeda caracteiística debajo del ojo, dibujada por las lágrimas rebaleadas a causa de la falta de función de la vía lacrimal.

Abb. 3 Hund 253. Alter 18 Jahre. Starke Runzelung der Gesichtshaut. Eetropion. senile. Augen stark trænend infolge Verlegung des Trænenganges.

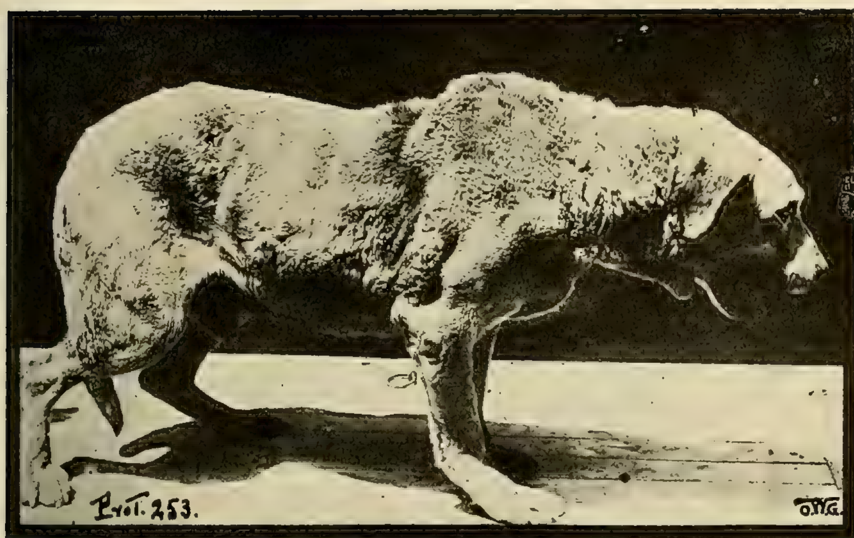



Fig. 4.—Perro viejo 253. Atónico; decrépito; grandes arrugas; caida de pelo en el dorso, úlcera de decúbito en las extremidades anteriores.

Abb. 4. Derzelbe Hund wie Abb. 3. Atonische Haltung. Starke Runzelung. Haarausfall im Rücken. Dekubitalgeschwüre an den hinteren Extremitæten.

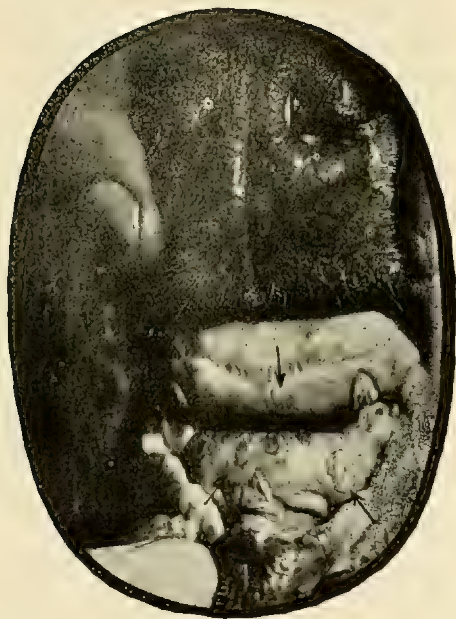


Fig. 5.—Perro viejo 2. Hocico en que se obesrvan las dos encías superior e inferior con los incisivos y caninos totalmente desgastados.

Abb. 5. Alter Hund, Prot. 2. Starker Abbrauch der Schneidezæhne und Eckzæhne.



Fig. 6.—Prot. 24. Perro viejo. Observese el gran desgaste de la dentadura y la falta de desgastes de las uñas; esta última originada por la falta de movimiento y apatía propia de la vejez.

Abb. 6 Alter Hund, Prot. 24 Starker Abbrauch der Zæhne. Gute Entwicklung der Nægel.




Fig. 7.—Perro viejo 254. 17 años de edad. Arrugas faciales; ectropión senil; pelo canoso alrededor del hocico; cara apática.

Abb. 7. Alter Hund, Prot' 254. Alter 17 Jahre. Runzelung der Gesichtshaut. Ectropion senile. Apathischer Gesichtsausdruck.

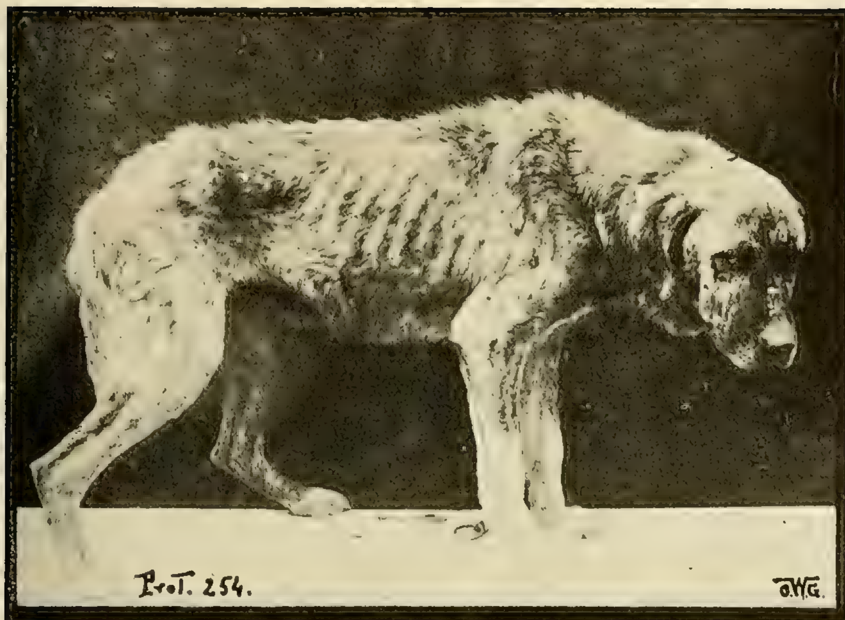



Fig. 8.—Perro viejo 254. Grandes arrugas en la cara y en correspondencia del cuello; pelage erizado; ulceras de decúbito en las estremidades anteriores.

Abb. 8. Derselbe Hund wie in Abb. 7 Starke Runzelung der Haut im Gesicht und am Halse: Fell gestraeubt. Dekubital geschwüre an den hinteren Extremitaeten,




Fig. 9.—Perro viejo 254. Desgaste de la dentadura.
Abb. 9. Derselbe Hund wie in Abb. 7 und 8, Abbrauch der Zaehne.



Fig. 10.—Desgaste de la dentadura. Obsérvese el desgaste total de los incisivos, y en los caninos el desgaste transversal que deja ver el límite entre esmalte y dentina y al centro la cámara pulpar estrechada, reducida a un lumen casi virtual.

Abb. 10. Abbrauch der Zæhne, Schneidezaehne vollkommen verbraucht. An den Eckzaehnen Grenze zwischen Schmelz und Dentin sichtbar.




Fig. 11.—Perro viejo 251. Hocico. Incisivos del maxilar superior con piorrea alveolar; los incisivos inferiores totalmente desgastados.
Abb. 11. Alter Hund. Prot. 251. Obere Schneidezaehne mit Alveolarpyorroea. Untere Scheidezaehne vollstaendig abegbraucht.




Fig. 12.—Perro viejo 251. 18 años de edad. Atonia del tren posterior; falta de statotonus. Hocico canoso Expresión apática.

Abb. 12. Derselbe Hund wie Abb. 11. 18 Jahre alt. Atonische Haltung der hinteren Extremitaeten. Apathischer Gesichtsausdruck.




Fig. 13.—Perro viejo 257. Obsérvese el desgaste casi total de la dentadura.
Abb. 13. Alter Hund. Prot. 257. Fast vollstaendiger Abbrauch des Gebisses.




Fig. 14.—Perro viejo 47. 14 años de edad. Grandes arrugas faciales; ectropion senil. Apatía.
Abb. 14. Derselbe Hund wie in Abb. 13. Alter 14 Jahre. Starke Runzelung der Gesichtshaut. Ectropion senile. Apathischer Gesichtsausdruck.

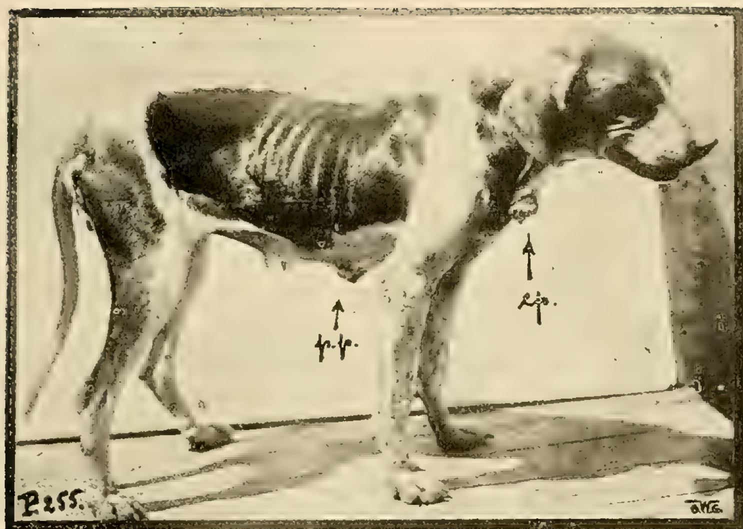



Fig. 15.—Perra vieja 255. 15 años de edad. Enflaquecimiento extremo; epitelioma ulcerado del cuello; pezones papilomatosos.

Abb. *15*, Alte Hündin. Prot. 252. 15 Jahre. Sehr starke Abmagerung. Ulzeriertes Epitheliom am Halse. Papillome an den Brustwarzen.




Fig. 16.—Perra vieja 255. Ectropion senil. Epitelioma ulcerado del cuello.

Abb. 16. Derselbe Hund wie Abb. 15. Ectropion senile. Ulzeriertes Epitheliom am Halse.

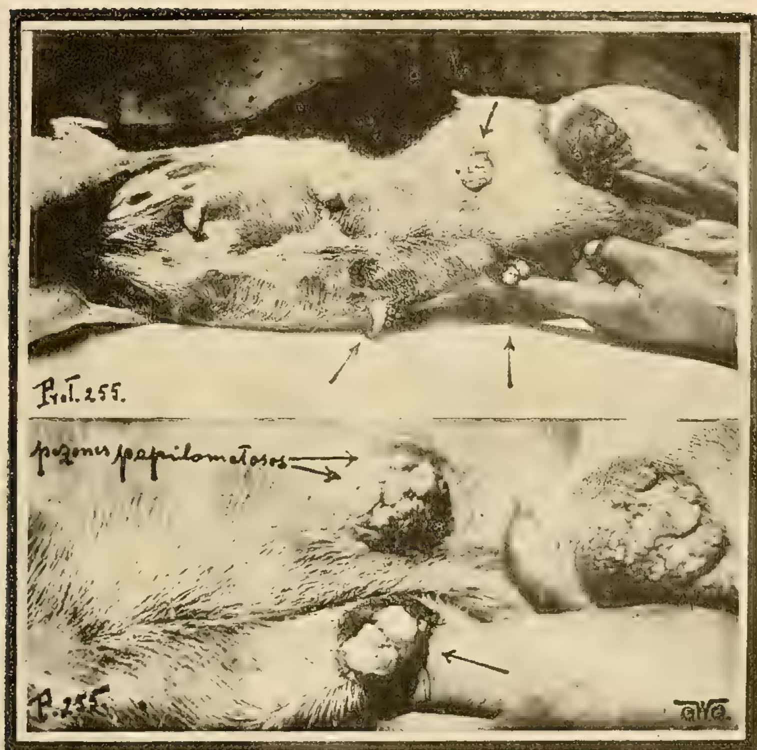



Fig. 17—Vientre de la perra vieja 255. Obsérvese los pezones, unos flacidos, los otros papilomatosos. Caída de pelo en las rejiones articulares de las estremidades posteriores.

Abb. 17. Derselbe Hund wie in Abb. 15 und 16. Vier Brustwarzen mit Papillomen. Haarausfall am Bauch und den hinteren Extremitäten.




Fig. 18. —Perro viejo 254. 12 años de edad. Estado de la dentadura; desgaste casi total de los incisivos y molares, sólo restan los caninos.
Abb. 18. Alter Hund. Prot. 264. 12 Jahre alt. Fast vollstaendiger Abbrauch der Schneidezaehne und Backenzaehne. Nur noch Eckzaehne vorhanden.

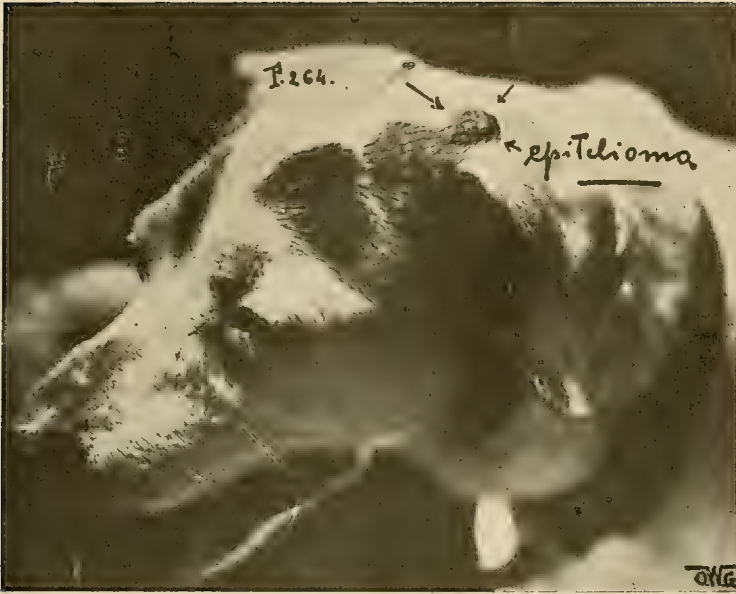



Fig. 19.—Perro viejo 264. Epitelioma diagnóstico histopatológico, en la base de la oreja izquierda. Ectropion; ojera debajo de ambos ojos.

Abb. 19. Derselbe Hund wie Abb. 18. Epitheliome an der Basis des linken Ohres. Ectrop ion. Traenendes Auge beiderseits.




Fig. 20.—Perro viejo 264. Epitelioma ulcerado en la región inguinal; testículos atrofiados.
Abb. 20. Derselbe Hund wie in Abb. 18 und 19. Ulzeriertes Epiteliom in der Inguinalgegend. Atrophie der Hoden.

Del Museo de Concepción (Chile)

# Un caso de triple comensualismo

Por el

Prof. CARLOS OLIVER SCHNEIDER

Director del Museo

Hace algunos años tuve ocasión de estraer de la cabeza de una ballena que se beneficiaba en la bahía de San Vicente el curioso caso de triple comensalismo, que me permito presentar en esta reunión.

Se trata del crustáceo cirripedio denominado Coronula diadema, que vive actualmente en calidad de conmensal de las ballenas de nuestra costa, muy principalmente de las pertenecientes a la especie Magaptera nodosa, llamada vulgarmente "albaqui" y en la especie Balaenoptera musculus, que nuestros hombres de mar llaman "alfanará".

Este caso no tendría nada de extraordinario, porque es común en nuestro litoral y también en todos los mares del mundo, lo que está registrando en los libros que a cirripedios, a ballenas o a casos de esta naturaleza se refiere. Pero sucede que sobre la Coronula en cuestión tenemos un segundo caso de comensalismo, otro cirripedio, un miembro de la familia Lepas, la Conchoderma aurita de Linneo.

Y revisando los Lepas, a fin de llegar a su determinación exacta, en la cavidad paleal, apareció un nuevo comensal, un anelido, que no he podido determinar con la proligidad que debiera, pero que por sus probalidades voy a referir a una especie del género Hipponee. Ejemplares enviados a Washington, a manos de un especialista, identificarán más tarde la especie.

Para que este triple caso de comensalismo sea debidamente apreciado debe entrar en algunos antecedentes de interés.

En la escala de las asociaciones entre seres encontramos en primer lugar la simbiosis, o sea, la convivencia entre dos organismos, en beneficio mútuo. Esta convivencia puede ser de dos clases, una facultativa de los seres para separarse cuando el medio así lo requiera y que dominamos Mutualismo y la otra en un grado más íntimo, más estrecho, en que la conviviencia de los organismos llega a formar una verdadera unidad funcional y que consideramos como una simbiosis propiamente dicha.

Un ejemplo del primero es el caso de la Actinia y el Paguro. Otro ejemplo del segundo caso es el de los liquienes, la unión de una alga clorificea o cianoficia con un hongo ascomiceto.

Intermedio entre la Simbiosis y el Parasitismo, encontramos otro grado de asociación: el Comensalismo, que es el caso de que hoy nos ocupamos.

Y entendemos como Comensalismo, la asociación entre dos seres, en que no hay reciprocidad, en que uno solo es el que aprovecha del otro, eso sí, que sin causar detrimento alguno para su funcionamiento fisiológico integral.

Y esta forma de asociación que llamamos Conmensalismo, la dividimos a su vez en diferentes grados, conforme a su condiciones de intensidad. Ellos son los siguientes:

Los sinoqueos, seres que comparten entre sí sus habitaciones. Ejemplo común algunos insectos que viven con las hormigas.

Los sinoteos, seres que comparten con otros animales la habitación y obtenen de ellos, a viva fuerza, la alimentación. Un ejemplo la Gallería melonella, que vive en las colmenas.

Los sinfilos, o sea los amigos, que comparten fraternalmente la habitación y gozan de los desperdicios y finalmente los falsos parásitos.

Estos marcan el puente, constituyen el eslabon que une el Comensalismo con el Parasitismo, e indican la génesis, el origen de éste.

En el falso Parasitismo, encontramos dos tipos: el Inquilinismo, lo que los biólogos alemanes llaman Raumparasitismus y que son aquellos animales que viven dentro, en el interior de otros, alimntándose con el material de desecho. Ejemplo bien conocido de todos nosotros son los Pinotheres, la jaivita que vive en el interior del erizo de mar y que nuestras cocineras llaman animal del erizo y tenemos a la vista otro caso, el anelido que he encontrado viviendo en la cavidad branqueal del Lepas que tenemos a la vista.

El otro tipo de falso parasitismo es el de los seres que viven adheridos sobre otros. Si son animales que están fijos sobre otros los llamados Epyzearios. Si son plantas, las denominamos Epyfiticas.

Y a veces los Epyzoarios y las Epyfiticas, por condiciones del medio, dejan de ser Comensales y son Parásitos. Otras continuan sin dañar, sin lograr nada de su mesonero, alimentándose con sus desperdicios.

La coronula y el Lepas que he presentado, los dos cirripedios que tenemos a la vista, están en esta condición son Comensales Epyzoarios de la ballena y han venido, talvez por que destino, o porque escases de mesonero, que crísis de medios propicios para la alimentación a formar la extraña sociedad mutual de tres seres, este caso de triple conmensalismo.

---

Instituto de Fisiología
de la Universidad de Concepción (Chile)

# La acción del lobulo anterior de la hipofisis del Cuy.

Por RAMON PAEZ.

ZONDEK y ASCHHEIM en Alemania, SMITH y ENGLE en los Estados Unidos descubrieron el hecho de que substancias provenientes del lóbulo anterior de la hipófisis y administradas a la Rata o Laucha infantil, provocan la aparición precoz del celo. SMITH y ENGLE hicieron también varios experimentos con administración de la hipófisis del Cuy; el celo precoz se estableció también en estos experimentos, pero los investigadores mencionan que la influencia no fué tan marcado como con el lóbulo anterior de la Rata, Laucha o Gato.

En vista de la gran importancia que, según los hallazgos fundamentales de los investigadores alemanes y norte-americanos, el lóbulo anterior parece jugar en el ritmo sexual, se hicieron por insinuación del profesor A. LIPSCHÜTZ varias series de experimentos administrando la hipófisis del Cuy a Lauchas infantiles.

I. Primera Serie.

Cuatro Lauchas que pesan 4½, 4½, 41|2 y 7 gr., recibieron por inyección subcutánea las hipófisis de Cuyes machos que pesaban 650 a 880 gr. Se inyectó una hipófisis por día durante 3 a 4 días. El útero reveló la transformación característica del celo. Su diámetro era de más o menos 1½ mm. mientras que en cinco animales normales que se examinaron por fines de comparación, el útero se reveló filiforme.

II. Segunda Serie.

Dos Lauchas pesando 6 y 8½ gr. recibieron inyecciones de hipófisis de **Cuyes machos castrados hace más de un año**. El número de inyecciones fué igual a la serie anterior. Ambos animales revelaron la transformación del útero. (Figs. 1 y 2).

III. Tercera Serie.

Dos Lauchas pesando 5 y 7 gr. se inyectaron con las hipófisis de **Cuyes hembras castradas varios meses atrás**. Ambos animales revelaron la transformación del útero.

Los experimentos relatados demuestran que la hipófisis del Cuy inyectada en Lauchas, provoca con una seguridad absoluta la transformación precoz del útero característica del celo. No importa si el animal-donor de la hipófisis es normal o castrado desde largo tiempo. (*).

(*) Recientemente *L. Fraenkel* y *Burch* hicieron experimentos parecidos en conejos castrados, con el mismo éxito positivo. En un trabajo nuevo *H. M. Evans* y *M. E. Simpson* constataron el hecho importantísimo de que la acción de la hipofisis del animal castrado es varias veces más fuerte que la de la hipofisis del animal normal. A. L.

Aus den Physiologischen der
Universitat Concepción (Chile)

# Die Wirkungen des Hyphysenvorderlappens des Meerschweinchens.

Von

RAMON PAEZ.

Nachweis, dass auch Hypophyse vom *kastrierten* Meerschweinchen die vorzeitige Umwandlung des Uterus Bedingt. Bereits in den C. R. Soc. Biol. (París) 99,453 (1928) angezeigt und in Pflügers Archiv 221,695 (1928) zusammen mit anderen Versuchen veroeffentlicht.



Fig. 1.—Laucha infantil, inyectada con tres hipofisis de Cuyes machos castrados hace **10** meses. Desarrollo enorme del utero. Vea Fig. 2.—Aumento 1,3.



Fig. 2—Laucha infantil normal. Utero filiforme.—Aumentó poco más que 1,35.

Del Instituto de Fisiología
de la Universidad de Concepción (Chile)

# El metabolismo del ovario aislado.

(Conferencia dada en la Sociedad de Biología de Concepción

Por ALEJANDRO LISCHÜTZ y SERGIO VESHNJAKOV

En el año pasado tuvimos la ocasión de mostrar a Uds. algunos animales en los cuales se produjo el fenómeno de la hiperfeminización en el aparato mamario por ingertarse ovarios previamente aislados. Si el ovario aislado del organismo mismo, se conserva a la temperatura del hielo fundante o aun a la temperatura de pieza, sobrevive. En ciertos casos, ésta sobrevivencia es posible, aún si la conservación perdura hasta 16 días. El examen microscópico también nos ha revelado que un ovario que estaba durante varios días fuera del su nuevo lugar. Pero el examn microscópico nos enseñó al mismo tiempo que en el ovario conservado se producen cambios profundos organismo puede enraigarse de nuevo y sobrevivir muchos meses en por los cuales se explican varios fenómenos especiales que se constatan cuando se ingerta un ovario previamente conservado y no un ovario fresco.

Si el ovario aislado sobrevive, debe ser posible revelar su metabolísmo, y se pregunta como la duración de la conservación y la temperatura del ambiente influye sobre él.

La Fisiología dispone de métodos que permiten medir el consumo de oxígeno en órganos muy pequeños o cantidades de tejidos que pesan no más de algunos milígrambs. Debemos estos métodos a THUNBERG, WINTERSTEIN, BARCROFT y especialmente a WARBURG. Un consumo de oxígeno de pocos milimetros cúbicos de oxígeno por hora puede aun determinarse con gran exactitud. El aparato de BARCROFT (Fig. 1) al cual por razones técnicas hemos dado la preferencia, se basa sobre el principio manométrico: se determina la disminución de la presión que se ha producido en un sistema cerrado por usarse el oxigeno de este sistema en las oxidaciones del órgano o tejido.

Como el órgano produce anhidrido carbonico que se entrega al aire del sistema, es necesario eliminarlo: esto se consigue por potasia caustica que también se pone en el sistema cerrado. Si por ejemplo en el frasco derecho se encuentra el órgano que consume oxigeno y si el anhidrido carbónico producido se absorbe por el caustico, se establecerá una diferencia de presión y el líquido en la rama derecha del manómetro subirá. Para excluir las variaciones barométricas del ambiente, BARCROFT ha provisto su aparato de un frasco compensador; de esta manera por el aparato se deter-

mina no la diferencia de presión entre el frasco derecho y el ambiente sino entre los dos frascos que estan en comunicación con las dos ramas del manómetro; se habla de un manómetro «diferencial».

Para hacer una medición, el aparato se pone en agua de una temperatura dada y cierto tiempo después las llaves de arriba se cierran. Es necesario que la temperatura de ambos frascos esté igual porque el mayor calentamiento de uno de los frascos producirá entonces, usa diferencia de presión.

Por esta razón para uniformar la temperatura del agua se usa un mezclador eléctrico de movimiento contínuo.

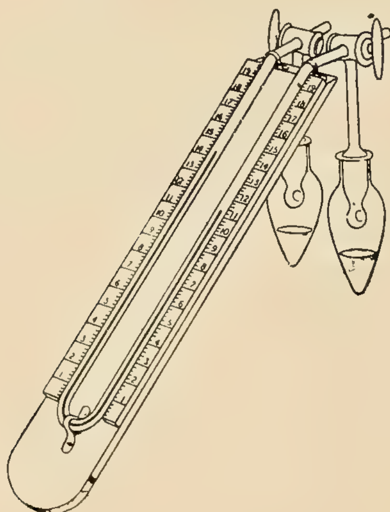


Fig. 1.—Aparato de BARCROFT para dosaje de gases en la sangre. Consiste de un monómetro con líquido liviano, y de dos frascos unidos con el manómetro. La prueba de sangre (o el tejido, si se sirve del aparato para determinar el consumo de oxígeno) se pone en un frasco; el otro sirve para extcluir la influencia de los cambios barométricos y de la temperatura del ambiente. Para dosar el oxígeno en la sangre se agrega una sustancia que delibera el oxígeno de la emoglobina; si se mide el consumo de oxígeno de tejidos, se agrega potasa cáustica para absorber el anhidrido carbónico producido por el tejido. Vease también las explicaciones en el texto.

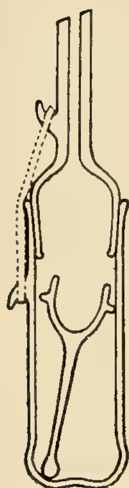


Fig. 2.—Frasco especial para experimentos de metabolismo con el ovario. El frasco externo se llena hasta la mitad con el cáustico. Se pone dentro el frasco interno en el cual se encuentra el ovario mismo. El frasco interno se esteriliza y el ovario sacado asepticamente del organismo, se encuentra protejido contra una invasión de microorganismos.

Lo que el aparato de Barcroft directamente revela, es una diferencia de presión en milimetros de la escala manométrica, pero lo que nosotros necesitamos saber en nuestro experimento, es el volúmen en milimetros cúbicos de oxigeno consumido. En otras palabras: hay que determinar previamente de cuantos milimetros cúbicos debe disminuirse el volúmen de gas en el frasco derecho para que se produzca una disminución de presión correspondiente a 1 milimetro del manómetro. Hay que graduar el aparato, o bien determinar la «*constante*» del mismo (milímetros cúbicos correspondientes a un milímetro de la escala manométrica). Esta graduación puede hacerse de varias maneras que no discutiremos aquí.

El aparato de BARCROFT fué construido por el autor para el fin especial de estudiar los gases de la sangre; dicho aparato le dió la posibilidad de hacer el análisis de gases con 1/10 de centímetro cúbico de sangre, mientras que con aparatos anteriores, como el de PFLÜCER, se necesitaban 100 centímetros cúbicos. Estas cifras mejor que muchas palabras dan a Uds. una idea clara de los adelantos enormes que la investigación fisiológica ha hecho en los últimos tiempos.

Para realizar nuestros experimentos de metabolismo, aislamos al ovario con los métodos de asepsia correspondiente y lo ponemos en un frasquito aséptico especial (fig. 2) que de su lado se pone en el frasco de Barcroft. Después el aparato se pone en agua de cierta temperatura, y de hora en hora se lee la posición del líquido del manómetro. Teniendo en la mano la constante del aprato. podemos calcular el consumo de oxigeno por hora. Para poder comparar las cifras obtenidas en distintos experimentos se ha adoptado la proposición de WARBURG de hacer siempre el calculo por miligramo de substancia seca del tejido y por hora.

Voy a expone" actualmente los resultados obtenidos en nuestros experimentos.

En 11 experimentos hemos determinado el consumo de oxígeno a temperatura de pieza (17 a 21° C). Los ovarios pesaron de 17 a 58 mgr. lo que corresponde a 3,4 a 11,6 mgr .de substancia seca. El promedio del consumo era de 0,37 mm. cub. por mgr. de substancia seca en una hora, con una variación de 0,27 a 0,48 mm. cub.

El consumo disminuye de día en día; evidentemente el ovario aislado sufre trastornos profundos que se exteriorizan tanto más cuanto más dura el aislamiento. Un ejemplo demostralivo nos lo revela el experimento siguiente. Mientras que el primer día el consumo fué de 0,48 mm. cúb. por mgr. en una hora, disminuyó al tercer día a 0,38, para acercarse el quinto día a 0,32. En los días que siguieron el consumo disminuyó hasta 0,15 en el noveno. Estas cifras son de gran interés para nosotros pues nuestros experimentos de transplantación nos habían revelado que si un ovario se conserva a temperatura de pieza más de 6 a 7 días, se enraiga sólo raramente. El experimento de metabolismo comprueba que se trata de trastornos profundos que se producen en el ovario durante su aislamiento.

En algunos experimentos hemos comparado el consumo de oxígeno por el mismo ovario a distintas temperaturas. El experimento siguiente se menciona como ejemplo. Durante dos días la temperatura se mantuvo a pocos décimos sobre 0; esto se consigue fácilmente llenando con pedazos de hielo el agua en el cual se encuentra el Barcroft.

El consumo de los dos ovarios del mismo animal fué de 0,15 a 0,17 mm cub. por hora y mgr. de substancia seca. Al fin de 48 horas los aparatos con los ovarios se trasladaron en agua de 20°. El consumo durante los 3 días siguientes fué de 0,38 y 0,38, respectivamente.

Los resultados obtenidos revelan claramente que el organo del mamífero continúa su metabolismo no solamente a temperatura de pieza, sino aún a temperaturas cerca de 0.

Si se compara el consumo a la temperatura de pocos décimos sobre 0 con el a 20º, se ve que en el primer caso el consumo es varias veces menor.

La influencia de la temperatura sobre procesos químicos y biológicos se calcula al variar la temperatura en 10º; el coeficiente Q 10 indica la aceleración que el fenómeno respectivo sufre, si la temperatura sube 10º. Para determinar Q 10 en nuestro caso es necesario conocer las cantidades de oxígeno consumidas ($K_1$ y $K_2$) a dos distintas temperaturas ($t_1$ y $t_2$); el cálculo se hace según la fórmula conocida:

$$Q_{10} = \left(\frac{K_2}{K_1}\right)^{\frac{10}{t_2 - t_1}}$$

Calculando los datos de nuestros experimentos expuestos más arriba se reveló que $Q_{10}$ varía entre 1,4 y 2,5. Por razones experimentales que no podemos discutir aquí, debemos concluir que la cifra mayor corresponde más a la realidad. En otras palabras: si disminuye la temperatura en 10 grados, disminuye el metabolismo 2,5 veces más o menos. De esta manera, el metabolismo a 0.2º debe ser más o menos 20 a 40 veces menor que la temperatura del cuerpo que es, en el cuy, de 38,5. **Conservando el ovario a temperaturas bajas disminuye el metabolismo del órgano de una manera tan pronunciada que sobre hielo el consumo del óxigeno no sobrepasa a 5% del metabolismo regular a temperatura del cuerpo.**

Los experimentos nos revelan asi claramente que al conservar el organo en hielo, bajamos su metabolismo enormemente y le ponemos por decirlo así en **un estado casi de reposo metabólico**. Hablando en una forma ilustrativa, podemos decir que conservando el ovario en hielo, lo conservamos vivo, pero la llama de su vida se conserva pequeña — ¿y tal vez gracias a esto el órgano **sobrevive un** tiempo bastante largo, fuera del organismo? Cuando se analiza experimentalmente más en detalles esta cuestión, la situación se presenta mucho más complicada que lo que puede paracer a la primera vista. Discutiremos estas cuestiones que son de gran importancia para el problema de transplantación de ovarios previamente aislados, otra vez basándonos sobre nuevos estudios experimentales hechos en nuestro Instituto. Por el momento nos limitamos a decir que es muy **probable** que la depresión del metabolismo que tiene lugar a temperaturas cerca de 0, **favorece** la sobrevivenvia del ovario aislado.

En nuestros experimentos de transplantación de ovarios previamente aislados, se nos presentó desde el principio, ya en el año 1925, el hecho que el ovario conservado a temperaturas **más** bajas que 0, nunca se enraiga. Hemos comprobado este hecho también en una serie de experimentos que hicimos aqui en Concepción. Ahora, nos preguntamos ¿cómo se comportará un ovario previamente refrigerado y descongelado después, en cuanto a su metabolismo?

Para estudiar esta cuestión hemos expuesto ovarios del cuy durante 30 minutos, a 11º bajo cero. Después se ha medido por

varios días el consumo de oxígeno a 17° (temperatura de pieza). El resultado fué uniforme en todos los experimentos: había un consumo en las primeras horas después de la descongelación, pero poco a poco el consumo disminuía, para llegar a las 36 horas a la mitad y aun a menos de 20% del metabolismo normal y para detenerse después definitivamente. Evidentemente la refrigeración del ovario y su descongelación rápida causa trastornos tan graves que el ovario muere.

Nuestro experimento de metabolismo con ovarios descongelados después de una previa refrigeración a 11°, nos da una explicación clara del hecho mencionado más arriba de que un ovario expuesto por varios minutos a temperaturas más bajas que cero, nunca se enraiga, mientras que un ovario conservado durante muchos días a pocos décimos de grado sebre cero, sobrevive y se enraiga. Transplantando un ovario expuesto previamente a temperaturas más bajas que cero, injertamos un órgano muerto o un ovario en el estado necrobiótico, un ovario en estado de morir; mientras que sirviéndonos de un ovario conservado en hielo, ingertamos un organo vivo, que ha permanecido durante varios días en un estado de metabolismo deprimido, pero que queda capaz de volver a su metabolismo regular y característico a la temperatura del cuerpo, si se vuelve a la última.

Uds. ven que ya los primeros pasos que hemos hecho en este campo nuevo de investigaciones experimentales nos han revelado conocimientos de gran interés científico dilucidando fenómenos que se presentaron cuando hicimos anteriormente nuestros experimentos de transplantación.

No podemos discutir con Uds. la importancia que tienen los resultados conseguidos en nuestros experimentos de metabolismo, para la Fisiología General, y tampoco podemos descutir la relación que existe entre nuestros experimentos y varios problemas importantísimos que se refieren a la conservación de órganos y tejidos, problemas tan palpitantes también desde un punto de vista práctico.

## Der Stoffwechsel des isolierten Eierstocks

Von

Alexander Lipschütz und Sergius Vehsnjakov

Aus dem Physiologischen Institut der Universität Concepcion, Chile

Eine Vorlaeufige Mitteilung erschien in den C. R. Soc. Biol. (Paris) 99,535 (1928). Erscheint ausführlich in Pflügers Archiv.

Del Instituto de Fisiología
de la Universidad de Concepción (Chile)

# Algunas contantes de la sangre de la Raza Chilena (Calyptocephalus Gayi). *)

Por OSCAR SOENKSEN

(Conferencia dada en la Sociedad de Biología de Concepción)

Observando al micróscopio un frotis de sangre de rana me llamó inmediatamente la atención la gran cantidad de glóbulos blancos que se ven, en comparación con el cuadro característico que estamos acostumbrados a observar en los mamíferos y más especialmente con el hombre. Esta observación me indujo a practicar el recuento comparativo de las dos variedades de globulos de sangre de este anfibio. En los libros de Fisiología Comparada no pude encontrar ningún dato referente a nuestra rana. Sólo encontré datos referentes a las ranas Temporaria y Esculenta.

Una vez que hube hecho los recuentos globulares, me interesó también la determinación de otras constantes físicas de la sangre, a fin de obtener así un estudio más completo de la sangae de Calyptocephalus.

## I.—MATERIAL EMPLEADO EN ESTE TRABAJO

Todas las dterminaciones fueron hechas con sangre de Calyptocephalus en estado de inanición. Los animales empleados se encontraban en las acuarios del Instituto, desde hacía ya más o menos tres meses, sin recibir ninguna clase de alimentos. La sangre empleada era extraída directamente del corazón de las ranas, practicando préviamente una extensa abertura del cuerpo del animal por su parte ventral.

## II.—RECUENTO DE LOS GLÓBULOS ROJOS

Fué hecho mediante el Cuenta-Glóbulos de THOMA-ZEISS, empleando la técnica corriente para esta clase de determinaciones. La sangre fué diluída al 1% mediante un mezclador de Potain. El recuento se hizo, tomando como unidad, cada uno de los cuadrados grandes que tiene el cuenta-glóbulos, que quedan constituídos por el espacio que media entre dos líneas horizontales y dos verticales de reparo. Estos cuadraditos son en número de 16. Hecho el recuento, en la sangre de nueve ranas de diferentes pesos, obtuve los siguientes resultados:

*) Publicado en la «Revista Chilena de Historia Natural» 32, 320, (1928). Con algunos cambios.

| Rana Nº | Peso en gr. | Nº de glób. por mm3 |
|---|---|---|
| 1 | ...... | 390,000 |
| 2 | ...... | 388,000 |
| (3) | ...... | 158,000 |
| 4 | ...... | 286,000 |
| 5 | 260 | 253,000 |
| (6) | 250 | 144,000 |
| 7 | 350 | 515,000 |
| 8 | 330 | 559,000 |
| (9) | 400 | 105,000 |

Los números de ranas que están entre paréntesis, corresponden a animales que ya a la simple observación presentaban un aspecto anémico.

El término medio, corresponde a 310,000 glóbulos rojos por mm. cúb. Si tomamos el término medio sin contar para ello las tres ranas anémicas, obtendremos un promedio mucho más elevado, 398,500, que se acerca bastante al número indicado por ALDER y HUBER (1) para la Rana temporaria:

| Calyptocephalus | R. esculenta | R. temporaria |
|---|---|---|
| 400.000 | 324.000 | 408.000 |

Como puede verse de este cuadro de conjunto, las diferencias entre una especie y la otra, no son muy considerables.

### III.—RECUENTO DE LOS GLOBULOS BLANCOS

Si el recuento de los glóbulos rojos fué relativamente fácil, no sucedió lo mismo, al intentarse el recuento de los glóbulos blancos.

Pensé hacerlo primero por el método corriente, es decir, con el aparato de THOMA-ZEISS, haciendo la tinción con azul de metileno y la destrucción de los glóbulos rojos por el ácido acético Tropecé entonces con la dificultad de que quedaban en el campo microscópico, además de los glóbulos blancos, los núcleos de los corpúsculos rojos. Pensé entonces en hacer la determinación por diferencia de los núcleos, lo cual presentó también múltiples dificultades, por lo cual, hubo también que abandonar este método. Por fin y a insinuación del Director del Instituto, el recuento lo hice en frotis muy delgados de sangre, teñidos por diferentes procedimientos (Hemateína-Eosina; Hematoxilina-Eosina; Giemsa; Coloración triácida de EHRLICH). Hice los rencuentos en sangre de nueve ranas diferentes y de la manera siguiente: Colocando al microscopio una red de ocular, conté para cada rana, veinte campos microscópicos, tomando en cada uno de ellos la relación entre los glóbulos rojos y los blancos.

En esta forma se hizo el recuento de 20 campos microscópicos para cada animal, tomando después para cada uno de ellos el término medio de las cifras que dan la relación, en que se encunetran las dos clases de elementos:

| Nº de la rana | Relación entre los gl. bl. y gl. roj. |
|---|---|
| 1 | 1: 4.5 |
| 2 | 1: 4.6 |
| 3 | 1: 4.1 |
| 4 | 1: 6.5 |
| 5 | 1: 3.6 |
| 6 | 1: 4.2 |
| 7 | 1: 4.5 |
| 8 | 1: 3.8 |
| 9 | 1: 3.6 |

El término medio para las 9 ranas es de 1 glóbulo blanco por cada 4,3 glóbulos rojos. Comparando estos datos con los de ALDER y HUBER tendremos el cuadro siguiente:

| R. Esculenta | R. Temporaria | Calyptocephalus |
|---|---|---|
| 1 ⁄ 50 | 1 ⁄ 16 | 1 ⁄ 4,3 |

Ya los resultados obtenidos por ALDER Y HUBER para las Ranas Esculenta y Temporaria, son bastante distintos entre sí, y ambos difieren tambián bastante de la cifra obtenida para Calyptocephalus.

El número de glóbulos blancos por milímitro cúbico deducido por cálculo aritmético, es de 72.306. ALDER y HUBER obtuvieron 5.000 para la R. Esculenta y 25.000 para la R. Temporaria

Pero debe tomarse en consideración que nuestros animales se encontraron en un estado de inanición, como he ya dicho más arriba.

## IV.—MEDICION DE LOS GLÓBULOS ROJOS

La medición fué hecha mediante un micrómetro de ocular, usando un oc. 10 x y un obj. 40 y estando colocado el tubo del microscopio en la división 166. Para cada una de las dimensiones, tanto del glóbulo, como de su núcleo, se hicieron cuarenta mediciones

El término medio de todas estas mediciones es como sigue:

| | |
|---|---|
| Longitud del glóbulo rojo: | 28 micrones |
| Anchura del glóbulo rojo: | 16 micrones |
| Longitud del núcleo: | 8 micrones |
| Anchura del núcleo: | 6 micrones |

Comparando estas mediciones con las de HAYEM (2) para las otras ranas, veremos que los glóbulos de aquellas son poco menores en cuanto a sus dimensiones:

| Especíe | R. Esculenta | R. Temperatoria | Calypotocephalus |
|---|---|---|---|
| Longitud | 24,4 micr | 21,7 micr | 28 micr |
| Anchura | 16,3 micr | 13 micr | 16 micr |

## V. —CONCLUSIÓN

He hecho también la determinación hematocrítica de la relación entre los glóbulos y el plasma, los de la viscosidad y de la cantidad de la bemoglobina. Todos estos valores resultaron muy bajos, lo que se explica probablemente por el mal estado de los últimos animales conservados desde hace meses en el laboratorio. Por esto omito aquí estos datos. Voy a continuar mis investigaciones con material más fresco y voy a extenderlas también al sapito chileno y a la Rhinoderma.

Aus dem Physiologischen Institut
der Universitaet Concepcion (Chile).

# Uber die Blutkœrperchen des chilenischen Frosches Calyptocephalus Gayi.

Von Oscar Soenksen.

Es liegen verschiedene Angaben über die Blutkoerperchen bei Froeschen vor. Für R. esculenta und R. temporaria lauten die Angaben auf etwa 300.000 bis 400.000 rote Blutkoerperchen im mm3. Auffallend gross sind die Zahlen, die für die weissen Blutkoerperchen angegeben werden; bei R. esculenta soll das Verhaeltnis der weissen zu den roten Blutkoerperchen wie 1:50, bei R. temporaria wie 1:16 sein.

Da Calyptocephalus sich von den europaeischen Froscharten durch verschiedene Merkmale sehr unterscheidet, schien es mir angebracht, festzustellen, wie sich bei dieser Art rote und weisse Blutkoerperchen zahlenmaessig verhalten. Calyptocephalus ist im Vergleich zu den europaeischen Forscharten sehr gross; erreicht er doch ein Gewicht von 500 gr und mehr. (*)

Schon bei der ersten Betrachtung eines Blutausstrichs von Calyptocephalus fiel mir die grosse Zahl der weissen Blutkoerperchen auf. Allerdings muss ich hervorheben, dass es sich nicht um frisch gefangene Tiere handelte, sondern um ein Material, das sich bereits seit etwa 3 Monaten in den Aquarien des Institutsgartens befand und nicht gefüttert wurde. (**)

Das Blut wurde aus dem blossgelegten Herzen entnommen. Die Zaehlungen wurden mit dem Thoma-Zeiss'schen Apparat ausgeführt.

Die Zahl der roten Blutkoerperchen im mm3 schwankte swischen 253.000 und 559.000; bei 3 Tieren, bei denen die Zahl bloss 105.000 bis 158.000 betrug, erschien das Blut bereits bei oberflaechlicher Betrachtung stark verdünnt. Wenn wir von diesen 3 Tieren absehen, ergibt sich in 7 Versuchen ein Durchschnitt von 400.000 im mm3. Die Zahl entspricht derjenigen, die für R. esculenta und R. temporaria angegeben worden ist.

Die Zahl der weissen Blutkoerperchen wurde in der Weise ermittelt, dass in Ausstrichpraeparaten, die in verschiedener Weise (Giemsa, Ehrlich's Triacid-Gemisch) gefaerbt wurden, die roten und weissen Blutkoerperchen unter dem Okularnetz gezaehlt wurden. Die Zahlen schwankten bei den 9 Tieren zwischen 1:3,6 und 1:6,5. Im Durchschnitt war ein weisses Blutkoerperchen auf 4,3 rote vorhanden. Die Zahlen sind viel hoeher, als für R. temporaria und R. esculenta angegeben wird; jedoch sei nochmals hervorgehoben, dass diese Differenz darauf beruhen koennte, dass ich an nicht gefütterten Tieren gearbeitet have.

Die roten Blutkoerperchen wurden in üblicher Weise mikrometrisch gemessen. Die Laenge (2 micr.) ergab sich als etwas groesser, als bei R. esculenta und R. temporaria, waehrend die Breite die gleiche war. Diese Zahlen sind bemerkenswert, da zwischen den erwaehnten europaeischen Froscharten und Calyptocephalus so ausserordentliche Groessenunterschiede vorhanden sind.

---

(*) Auch im Bau der Knochen liegen Unterschiede vor. Sehr auffallend ist die Haerte des Schaedels, so dass die verschiedenen bekannten Praktikumsversuche am Gehirn des Frosches an Calyptocephalus nur mit Schwierigkeiten gemacht werden koennen. Der Schaedel muss trepaniert werden. Ferner adhaeriert die Kopfhaut fest am Schaedeldach.—A. L.

(**) Man füttert Calyptocephalus mit den hier vorkommenden kleinen Froscharten, die von Calyptocephalus gerne gefressen werden. Im Magen von frisch gefangenem Calyptocephalus findet man auch groessere Krebse.—A. L.

Del Instituto de Fisiología
de la Universidad de Concepción (Chile)

# Observaciones sobre el crecimiento de varias especies de pino en Concepción.

Por ALEJANDRO LIPSCHÜTZ

Es bien conocido el hecho de que el Pinus insignis en Chile crece más rápidamente que en otros países del mundo, mientras que varias especies aparentadas no revelan este aumento de crecimiento en este país.

Para conocer más en detalle este interesante fenómeno, he sembrado en el jardín del Instituto en Setiembre de 1927 semilla de Pinus maritima, Pinus insignis, Pinus pinea y Pinus silvestris para comparar la altura de estas especies en el primer año de su crecimiento.

La medición de altura de las plantitas se hizo en el mes de Mayo 1928, esto es 8 meses después de la siembra.

Como se desprende del cuadro de conjunto Insignis y Pinea revelaron el mismo mínimo y máximo; hay aunque en un número desigual, representantes de ambas especies en todos los cinco grupos. Pinea creció con una velocidad mayor como se desprende del hecho, que su frecuencia es menor en el primer grupo y mayor en el grupo tercero y cuarto

Cuanto al Maritima su máximo era menor que para Insignis y Pinea, siendo el Maritima representado solamente en los tres primeros grupos.

Lo más interesante es lo que se refiere al Silvestris, del cual tuve solamente 6 plantitas. Todas quedaron muy chicas, perteneciendo sin excepción al primer grupo

En las fotografías se ven 3 plantitas del Silvestris, cerca de varias plantitas de Insignis. La diferencia es muy pronunciada.

Desgraciadamente no pude encontrar datos para el crecimiento de las especies mencionadas en el primer año en otros países del mundo, aunque supongo que tales datos existen BÜSGEN da una curva del crecimiento del Pino en los primeros años, basada sobre datos de FLURY en Suiza. De esta curva se desprende, que el pino (sin indicación de la especie) al fin del segundo año llega a la altura de más o menos 13 o 14 cm., mientras que en el primer año no alcanza a 5 cm. Parece de esta manera que la aceleración del crecimiento de Insignis en Chile tiene lugar ya desde el primer año. Para afirmarlo con seguridad, sería necesario hacer estudios comparativos aquí en Chile y simultáneamente en otros países del mundo, tomando en consideración también el carácter del terreno en el cual se siembra.

## Altura a la edad de 8 meses.

Hoehe im Alter von 8 Monaten

| Grupos / Gruppe | Altura del grupo / Hoehe der betr. Gruppe cm. | Número absoluto de plantas / Absolute Zahl Hoehe der gemessenen Pflaenzchen | | | Número relativo de plantas / Relative Zahl der gemessenen Pflaenzchen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pinea | Insignis | Maritima | Pinea | Insignis | Maritima |
| I | 8 1/2 | 5 | 9 | 8 | 5,1 | 22,5 | 25,0 |
| II | 9–12 1/2 | 37 | 16 | 18 | 37,8 | 40,0 | 56,0 |
| III | 13–16 1/2 | 33 | 9 | 6 | 33,6 | 22,5 | 18,8 |
| IV | 17–20 1/2 | 22 | 3 | 0 | 22,4 | 7,5 | 0 |
| V | 21–24 1/2 | 1 | 3 | 0 | 1,0 | 7,5 | 0 |
| | | 98 | 40 | 32 | 100 | 100 | 100 |

Aus dem Physiologischen
der Universitaet Concepción (Chile)

# Beobachtungen über das Wachstum verschedener Pinusarten in Concepción.

Von ALEXANDER LIPSCHÜTZ.

Pinus insignis waechst, bekanntlich, in Chile schneller als in Europa; dagegen weisen verwandte Arten keinesfalls ein beschleunigtes Wachstum auf.

Um diese ausserordentlich interessante Frage zu untersuchen, habe ich im September 1927 im Institutsgarten Samen von Pinus maritima Pinus insignis, Pinus pinea und Pinus silvestris ausgesaet, um die Hoehe zu ermitteln, die im ersten Jahre des Wachstums erreicht wird. Die Hoehenmessung wurde in einfacher Weise mit dem Lineal vorgenommen. Sie wurde im Mai 1928, d.h. 8½ Monate nach der Aussaat vorgenommen.

Wie aus der Tabelle zu ersehen, wiesen Insignis und Pinea dasselbe Maximum auf; beie sind in der ersten und fünften Gruppe vertreten, wenn auch in verschiedener Zahl. Um den Vergleich im Einzelnen zu erleichtern, sind die absoluten Zahlen in Prozentzahlen umgerechnet worden, die ein übersichtliches Bild über die Verhaeltnisse geben. Waehrend in der zweiten Gruppe Pinea und Insignis gleichmaessig vertreten sind, überwiegt in der ersten Gruppe Insignis, in der dritten und vierten Gruppe dagegen Pinea. Pinea hat somit ein staerkeres Wachstum aufgewiesen.

Maritima war nur in den ersten drei Gruppen vertreten und die groesste Haeufigkeit findet sich, wie bei Pinea und Insignis, in der zweiten Gruppe.

Sehr interessant war es, mit diesen schnell wachsenden Arten Silvestris zu vergleichen. Von Silvestris hatte ich bloss sechs Pflaenzchen, die saemtlich klein geblieben waren und ein Maximum von bloss 6 cm. erreicht hatten. Die Photographien führen drei Pflaenzchen von Silvestris neben Insignis vor. Der Unterschied ist sehr ausgesprochen.

Leider fehlt mir die Moeglichkeit, die vorliegenden Zahlen mit solchen aus anderen Laendern zu vergleichen. *Büsgen* (*) bringt eine Kurve über das Wachstum der Kiefer, die sich auf Zahlen von *Flury* aus der Schweiz stützt. Zu Ende des ersten Jahres erreicht die Kiefer nach diesen Angaben eine Hoehe von weniger als 5 cm. Wie aus unserer Tabelle hervorgeht, hatten wir 8½ Monate nach der Aussaat in 100% der Faelle bei Insignis hoehere Werte, waehrend Silvestris im Rahmen des in Europa moeglichen Wachsteums Cliel.

Allerdings darf nicht vergessen werden, dass wir bei unseren Untersuchungen die Bodenverhaeltnisse ganz ausser acht gelassen haben.

Vielleicht werden unsere Beobachtungen Anregung geben, die Frage auf breiterer internationaler Grundlage zu verfolgen.

---

*) M. BÜSGEN, **WALDBAEUME**, III. Aufl., bearbeitet von E. Muench, Jena 1927. Vgl. S. 13.



Fig. 1.—Dos plantas de Silvestris a la derecha y varias plantas de Insignis a la izquierda.

Fig. 1.—Rechts zwei Pflaenzchen von Silvestris, links Insignis.



Fi.g 2.—Una plantita de Silvestris a la izquierda y varias plantitas de Insignis a la derecha.

Fi.g 2.—Links gein ekrummtes Pflanzihen von Silvestais, rechts Insignis

Del Instituto de Fisiología
de la Universidad de Concepción (Chile)

# Nuevas observaciones sobre el celo del cuy (1)

Conferencia dada en la Sociedad de Biología de Concepción

Por

OSCAR SOENKSEN

Ayudante del Instituto

Ya en otra ocasión hice un estudio analítico referente al ciclo sexual completo de la hembra del cuy. (2) Hoy me voy a referir exclusivamente a la apreciación microscópica del período del celo.

El cuadro microscópico del período del celo, se caracteriza, según STOCKARD y PAPANICOLAOU, LONG y EVANS y ALLEN por la presencia exclusiva de células cornificadas, habiendo una ausencia completa de epitelios y leucocitos. Los últimos son, como sabemos, muy abundantes en todo el resto del ciclo sexual. En cambio VOSS (3) sostiene que en sus cuyes normales había un celo caracterizado por la presencia de células cornificadas, acompañadas de un porcentaje mayor o menor de epitelios y leucocitos. Dice VOSS que 100% cornificados nunca se observaban en sus cuyes, haciendo el raspaje vaginal en las mismas condiciones como en la laucha. VOSS deduce de estas observaciones que fisiológicamente, en cuyes normales puede haber una mayor o menor intensidad de celo, según sea el porcentaje de leucocitos que aparecen en el raspaje, durante el período del celo.

Ya en mi comunicación anterior sobre este tema, tuve ocasión de mencionar que STOCKARD y PAPANICOLAOU asignan al período del celo con células cornificadas exclusivamente una duración de 6-12 horas.

Según LIPSCHÜTZ la discrepancia de los resultados de VOSS se atribuiría precisamente al hecho de la corta duración del período del celo. VOSS practicando los raspajes tan sólo una vez al día, puede que los haya hecho en varios casos antes o después del período de celulas cornificadas, cuando hay cornificadas en mayor o menor abundancia y también leucocitos y no en el período mismo.

Esta discordancia de resultados es lo que me indujo a practicar una investigación exacta de este asunto.

Practiqué los raspajes cada tres horas, durante el día y la noche, a fin de poder caer así con los raspajes dentro de aquella parte de la curva del ciclo sexual, que corresponde al período de las células cornificadas.

(1) Anteriormente publicado en la «Revista Chilena de Historia Natural», 32, 25 (1928). Con algunos cambios.
(2) O SOENKSEN, Bol. Soc. Biol. Concepción, 1, 81 (1927).
(3) H. E. VOSS, Pflüges Arch. 216, 156 (1927).

Comenzado el trabajo, poco a poco, los animales fueron presentando su celo. Hechos los raspajes y su tinción por el método corriente, **pude constatar en 8 animales la ausencia completa de leucocitos, durante el período del celo.**

En algunos casos pude constatar la ausencia de los leucocitos ya en el procelo, muchas horas antes del celo. Así por ej. el animal N.o 380 manifestó una ausencia de los leucocitos durante 21 ½ horas. También en algunos de ellos el período de células cornificadas sin leucocitos no estaba limitada a la duración de 6-12 horas. Pero nunca había un período sin leucocitos que habría alcanzado 24 horas, como lo es en la rata, en donde el período de celo dura según LONG y EVANS 27 horas

Como se desprende de esta investigación, el concepto de VOSS debe tener su origen en el hecho de haber practicado él los raspajes solamente cada 24 horas, lo que necesariamente dió un cuadro distinto de lo que los autores norteamericanos constataran en cuanto al ciclo sexual del cuy.

Otra conclusión que puede deducirse es que en el cuy, de acuerdo con los autores anteriores, no sólo el período del celo se puede presentar sin leucocitos, sino que también el pro-celo.

---

Aus dem Physiologischen Institut
der Universitaet Concepcion (Chile).

# Forgesetzte Untersuchungen über den Vaginalausstrich und die Brunst des Meerschweinchens

Von

Oscar Soenksen

*Voss* fand im Ausstrich von einigen normalen' Meerschweinchen, unter den gleichen Entnahmebedingungen aus der Scheide wie bei der Maus, niemals 100% Hornzellen. Aus dieser Beobachtung schliesst *Voss*, dass in seinem Tiermaterial *physiologischerweise* unvollkommene Brunstgaenge bei *normalen* weiblichen Meerschweinchen vorgekommen sind. In Fortsetzung früherer Untersuchungen habe ich nun die von *Lipschütz* aufgeworfene Frage geprüft, ob nicht der von *Voss* gezogene Schluss darauf beruhen koennte, dass er den Ausstrich nur einmal in 24 Stunden ausführte, waehrend nach den Angaben von *Stockard* und *Papanicolaou* das Stadium, das allein durch Hornzellen gekennzeichnet ist, beim Meerschweinchen sich in der Regel nur über 6 bis 12 Stunden wird, so wird er in der Mehrzahl der Faelle in Wahrheit vor oder nach dem erstreckt. Wenn nun der Ausstrich nur einmal in 24 Stunden vorgenommen reinen Hornzellenstadium gemacht, und es werden dann in der Mehrzahl der Faelle gut erhaltene Epithelien oder Leukozyten neben Hornzellen vorhanden sein.

Um diese Moeglichkeit zu untersuchen, habe ich beim Meerschweinchen den Scheidenausstrich alle 3 Stunden, sowohl am Tage als in der Nacht vorgenommen, um mit Sicherheit in das von *Stockard* und *Parpanicolacu* angegebene leukozytenfreie Hornzellenstadium zu fallen. Die Ausstriche wurden mit Haematoxylin-Eosin gefaerbt. Bei 8 Tieren konnte ich die Angaben der amerikanischen Autoren vollkommen bestaetigen; es war das reine Hornzellenstadium vorhanden.

Man kann sich in solchen Versuchen auch überzeugen, dass schon im Proestrus, viele Stunden vor dem Hornzellenstadium, die Leukozyten verschwinden koennen, wie das ja auch bei der Ratte und bei der Maus der Fall ist. In einem Fall waren die Leukozyten über 21 Stunden abwesend.

Aus unseren Beobachtungen, die ja nur die Befunde von *Stockard* und *Papanicolaou*, von *Long* und *Evans* bestaetigen, ergibt sich, dass die Anwesenheit von Epithelien oder Leukozyten neben Hornzellen im Ausstrich des brünstigen Meerschweinchens, wenn der Ausstrich nur einmal in 24 Stunden vorgenommen wird, nicht zur Annahme berechtigt, dass eine unvollkommene Brunst vorliegt.

---




Concepción.—Imprenta Hispano-Chilena, calle Barros Arana Número 863.—1930

Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile)



Tomo III y IV · Año 1929-1930

# SUMARIO

**Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile)**

Filial de la Societé de Biologie de Paris

**Publicación auspiciada por la Universidad de Concepción**



Tomo III y IV Año 1929-1930

Del Instituto de Fisiología
de la
Universidad de Concepción (Chile)

**Director: Prof. Dr. A. Lipschütz**

# Madurez precoz por medio de la parabiosis y su relación con la "ley de la pubertad"

Conferencia dada el 18 de Abril de 1929 en la Sociedad de Biología de Concepción,

por el

**Dr. HELMUTH KALLAS**

**Sub-Director del Instituto de Fisiología.**

## Ley de la pubertad y el lóbulo anterior de la hipofisis

Antes de entrar en la materia de mi conferencia acerca de ciertos fenómenos que se producen en el aparato genital al reunir dos ratones en parabiosis, séame permitido ocuparme brevemente del gran conjunto de cuestiones de las cuales el problema de la parabiosis sólo es una parte constitutiva, como espero demostrar en mi disertación de hoy. Me refiero a los fenómenos tan complejos que se resumen en la palabra *pubertad*. El problema de la pubertad no sólo ha sido y es motivo de estudio de las ciencias naturales, sino

también de la filosofía y poesía. Nosotros, sólo podemos preocuparnos del aspecto *fisiológico* de la cuestión anunciada.

¿Cómo y porqué se producen los cambios tan profundos que se manifiestan durante la maduración sexual? Estas preguntas ocupaban y ocupan la atención de los investigadores y han encontrado su formulación científica en la llamada «*ley de la pubertad*» de LIPSCHÜTZ, y que, como seguramente se recuerda, ha sido expuesta por el autor tanto en Concepción como en Santiago de Chile. Basándose sobre sus experimentos personales y de acuerdo con los de HEAPE, de FOÁ y de SAND, formulaban HAMMOND y después LIPSCHÜTZ, el importantísimo reconocimiento, que el momento en el cual comienza la pubertad no depende del ovario y del testículo, si no de factores extragonádicos. Son, segun HAMMOND y LIPSCHÜTZ, las Substancias X que circulan en la sangre en determinada cantidad y que determinan la madurez sexual a un tiempo característico de la especie. Conforme a la ley de la pubertad, estas substancias X fueron iguales para ambos sexos, lo que LIPSCHÜTZ y VOSS demostraron experimentalmente. Antes de la pubertad las relaciones que existen entre las substancias X y los órganos sexuales, son evidentemente distintos de las que existen después del comienzo de la madurez sexual, sea el cambio que en la madurez se produce, de un orden cuantitativo o cualitativo.

Ahora, si tales substancias X realmente existen, sería de esperar que su administración a un organismo prepuberal provocaría la aparición de la madurez precoz. Pues, señores, los trabajos de ASCHHEIM y ZONDEK, de SMITH y ENGLE han elevado las premisas de la ley de la pubertad a la realidad. Existe hoy la probabilidad que las sustancias X no son otra cosa que la hormona del lóbulo anterior de la hipófisis o en todo caso que su producción está relacionada con la función del lóbulo anterior, como admite LIPSCHÜTZ. El experimento de inyección o transplantación del lóbulo anterior hipofisario cumple con estos requisitos. El animal infantil entra efectivamente en una pubertad precoz. El ovario infantil aumenta y se hace en su secreción interna activo, tal cual un ovario adulto. El útero engruesa y sus criptas toman la constitución propia de un animal adulto en celo. La vagina también entra en el estado característico del celo. La glándula mamaria crece. La pubertad ha aparecido gracias a la suministración de las substancias X o de la hormona hipofisaria anterior. Las manifestaciones son en ambos sexos análogas: en el macho joven madura el testículo y se desarrollan anticipadamente los órganos sexuales bajo la influencia de la inyección del lóbulo anterior. No importa si se suministra, a la hembra infantil, lóbulo anterior de una hembra o de un macho: no importa el sexo del *donor* del lóbulo anterior. Por substancias extragonádicas no específicos del sexo, ha aparecido la madurez sexual, *conforme a la ley de la pubertad.* Debo agregar que se trata de subs-

tancias que podrían designarse como constructoras, por cuanto, no sólo provocan la madurez sexual, sino mantienen *en su integridad anatómica y fisiológica* las glándulas sexuales. En el caso de que estas substancias faltan, los órganos sexuales quedan en un estado infantil como lo han demostrado los experimentos de BIELD y ASCHNER Y CUSHING con ablación de la hipófisis especialmente en perros.

De una gran cantidad de otras substancias examinadas por los autores mencionados al respecto, cito solo por caso, la tiroides, el timo, la epífisis, los aminosbiógenas, sangre, líquido cefalorraquídeo, etc., etc., con los cuales jamás se ha conseguido producir la pubertad.

Al enfocar nuestra atención, ahora, al tema propiamente tal de nuestra disertación, espero que se dilucidarán las relaciones entre los fenómenos citados y las revelaciones que nos proporciona la parabiosis.

## La parabiosis

La parabiosis o sea la reunión de dos animales con el fin de diversos estudios científicos, se ha practicado ya desde el año 1829; pero estos primeros experimentos no han tenido valor científico, por falta de un trabajo racional y sistemático. Debemos llegar hasta el año 1908, fecha en que el celebrado cirujano SAUERBRUCH junto con HEYDE abren para el palpitante e interesantísimo problema un nuevo campo sobre una base científica. Desde esta época han buscado, una multitud de investigadores de todas las naciones, dilucidar experimentalmente una serie de cuestiones científicas por medio de la parabiosis.

Interesante es el hecho que la naturaleza misma nos presenta, en casos accidentales, estos fenómenos de la duplicidad o de dos seres unidos. De la patología humana conocemos 17 casos o parejas, prevalente de mujeres, las que estaban soldadas a una cierta parte del cuerpo, diferente según el caso, y sobrevivían más o menos largo tiempo (según G. SCHMIDT). El procedimiento de SAUERBRUCH y HEYDE nos ha capacitado por intermedio de la técnica quirúrgica moderna, de reproducir estas aberraciones de la Naturaleza en todo momento. Desde entonces, cuestiones como la de la inmunidad, de la función renal, de la transplantación y propagación de tumores y muchas otras, fueron delucidadas en algunos de sus detalles por medio de la parabiosis.

## El ovario de la parabiosis

Desde 1914 se ocupaba el japonés MATSUYAMA con problemas de parabiosis y se encontraba sorpresivamente con fenómenos que constituyen el punto de partida de nuestros propios trabajos

personales y que deseo relacionar a los problemas referentes a ley de la pubertad y al lóbulo anterior hipofisario. Dicho investigador constató, que cuando se une un ratón castrado con una hembra normal, en el curso más o menos de 15 días, se observan en el aparato genital del animal no castrado cambios profundos. Son los ovarios del animal intacto los que se revelaron, en primer término, mayormente comprometidos por las influencias que del asociado castrado pasan al animal normal. Estos órganos aumentaban enormemente de tamaño hasta llegar 10 veces su peso normal. Al mismo tiempo aumentaban también el útero y las glándulas mamarias. Microscópicamente se encontraron los signos de una exuberante maduración folicular y de una abundante formación de cuerpos amarillos. Evidentemente el aumento del útero y de la glándula mamaria debe considerarse como consecutivo a la alteración del ovario. Parecía que en la parabiosis los ovarios del animal normal habían sido estimulados por substancias provenientes del animal castrado, a una función enormemente exacerbada hasta poner en juego evidentemente toda su reserva disponible de folículos primarios y segundarios, un acontecimiento que necesariamente remataba con la degeneración profunda de todo el aparato sexual. ¿De qué naturaleza serían estas substancias hipotéticas provocadoras?

### La "castro=hormona"

La respuesta, trataba de darla otro investigador japonés, GOTO, el que repitió los experimentos de MATSUYAMA, GOTO comprobó las observaciones de éste y llegó a la conclusión que ciertas «CASTROS-HORMONAS», como él decía, pasan del animal castrado al normal y provocan toda la serie de alteraciones descritas. Al inyectar sangre de un ratón castrado a una hembra normal, se revelaron en los ovarios y en el útero, categóricamente las mismas alteraciones observadas en la parabiosis. Las substancias desconocidas, o sean, las «castro-hormonas», circulaban así en la sangre del animal castrado y pudieron ponerse en evidencia experimentalmente. De importancia era el hecho de que, al reunir dos ratones no castrados, las alteraciones en el aparato sexual no se producían; es pues la CASTRACION de uno de los animales asociados, la que determina la aparición de las alteraciones mencionadas en los órganos genitales del socio normal.

### Castro-hormona, substancias X y lóbulo anterior

Desde entonces se ha tratado de explicar los fenómenos mencionados y de investigar la naturaleza de las substancias hipotéticas en juego, sin llegar a una conclusión. Pero desde el comienzo era evidente que debía tratarse de substancias las cuales pasando

del socio castrado al normal, actúan en forma electiva sobre el ovario y que exacerban su actividad. Era, para LIPSCHÜTZ. claro que podía pensarse, aquí, en substancias semejantes a las que también *normalmente* constituyen el motor de los ovarios y de la función sexual como se expresan ASCHHEIM-ZONDEK En otras palabras: *debía tratarse de las substancias X o de la hormona pituitaria anterior.*

A insinuación del profesor LIPSCHÜTZ hemos investigado, en el Instituto de Fisiología, la cuestión de las substancias que pasan del animal castrado y determinan cambios tan profundos en los ovarios, en el útero y en la glándula mamaria del animal normal, reanudando así el problema de la parabiosis y estudiando en experimentos preliminares, en ratas adultas, las alteraciones descritas por MATSUYAMA (fig. 1).

Las alteraciones que en el ovario se determinan por inyecciones repetidas del lóbulo anterior, guardan en verdad, semejanza a las en la parabiosis. Si las substancias que pasan del animal castrado al animal intacto fueren de orígen hipofisario como lo hemos supuesto, se pregunta por qué la castración de unos de los asociados era condición indispensable para la producción de los fenómenos mencionados. Ya SAND había formulado la hipótesis que los testículos y ovarios necesitan las mismas substancias para su desarrollo y acción. Cuando se reunían testículos y ovarios en el mismo organismo, como, por ejemplo, en la transplantación de ovarios en un macho intacto, entonces se establecía, según la hipótesis de SAND, una verdadera lucha por las mismas substancias, y el conocido fenómeno de la hiperfeminización de STEINACH faltaba o se retardaba en su aparición, por cuanto precisamente esta lucha por las mismas substancias dificultaba la activación hormonal del ovario ingertado. Si se practicaba la ablación de los testículos, esto es del concurrente, aparecieron los fenómenos de la hiperfeminización en brevedad. Es el conocido fenómeno del «*desarojamiento*» de LIPSCHÜTZ. Es seguro, que la lucha por las mismas substancias juega un papel importante en este fenómeno, aún cuando para su explicación debemos tomar en cuenta también otros factores como el antagonismo específico sexual.

Ahora, al castrar una rata, se liberan las mencionadas substancias pituitarias, ya que se excluyen por la castración los consumidores, y las substancias del lóbulo anterior pueden, en el caso de una parabiosis, pasar al animal intacto. También los más arriba mencionados trabajos de GOTO con inyección de sangre de ratones castrados, en ratas normales en las cuales se consigue el aumento de los ovarios y del útero, pueden explicarse sobre la misma base aquí expuesta.

## La exacerbación funcional del lóbulo anterior por medio de la castración.

Además, debemos considerar aquí otro momento del más alto interés. Parece que la hipófisis se coloca por la castración en un estado de *exacerbación funcional*. Uds. saben que entre todos los órganos endocrinos existen relaciones mutuas estrechísimas, determinándose la función de cada uno de ellos en una manera delicadísima, por todos los otros. Tales delicadas relaciones de reciprocidad existen también entre la hipófisis y la gonada y es probable que una depresión funcional de las gonadas condiciona una mayor actividad hipofisaria. Conocemos, por ejemplo, con plena seguridad un estado fisiológico, en el cual la función del lóbulo anterior de la hipófisis aumenta enormemente, como lo es durante el embarazo. Ahora, en la gestación aparece en el ovario el cuerpo amarillo, el que impide el desarrollo del elemento característico del ovario, es decir, del folículo. En este sentido llama MATSUYAMA al embarazo una «castración pasajera». Por cierto, esto es una paradoja, refiriéndose a la inhibición solamente al ovario y no a otros órganos producentes de la hormona femenina, como la placenta. Pero, en todo caso, no cabe duda que cuando por la castración se produce una perturbación de las delicadas correlaciones entre la hipófisis y los órganos sexuales, aparece en la hipófisis una serie de alteraciones interesantísimas semejantes a las que se encuentran en este órgano a la época de su actividad maximal, esto es en la preñez. Es justamente el *lóbulo anterior*, en el cual la castración, como en la preñez, se produce una hipertrofia; se produce una transformación de las «células principales» en las llamadas «celulas de castración o de embarazo», que son evidentemente los signos perceptibles de una hiperfunción.

## El próblema principal: las substancias responsables de los fenómenos parabióticos ¿son del lóbulo anterior?

No puedo detenerme sobre el particular de estas cuestiones interesantes y tan complejas; me limito sólo a mencionar que eran consideraciones científicas que nos han guiado, cuando nos formulábamos la pregunta *si las substancias que pasan durante la parabiosis del castrado al normal fueren o no de orígen hipofisario.* Sólo el experimento podía comprobar si nuestro concepto era conforme a los hechos o no

Por dos caminos podemos llegar a una tal acertación. Primero, haciendo la ablación de la hipófisis de un ratón castrado y parabiosándolo con una rata normal. Si en este caso no se presentaran en la rata normal asociada las alteraciones características del aparato

sexual, quedaba evidente que las substancias en cuestión son de proveniencia hipofisaria. Este camino tropieza con grandes dificultades técnicas. Aún en animales en los cuales la ubicación de la hipófisis permite un acceso relativamente fácil, aún en estos animales, los cuales, como por ejemplo, el gato, el perro, la rana, se prestarían bien para la hipofisectomía; el número de los operados que sobrevivían a la operación era relativamente pequeño o era corto el tiempo que ellos sobrevivían a pesar de una técnica muy bien elaborada. Desde el año 1886 hasta hoy dia, los cirujanos y fisiólogos de todo el mundo se han esforzado de hacer la ablación total de la hipófisis y conseguir la supervivencia de los hipofisectomizados por el mayor tiempo posible. Sólo recientemente se han conseguidos éxitos más satisfactorios. Así, por ejemplo, consiguió ASCHNER una extirpación completa en el perro. Pero el ratón, que se presta más que los otros para la parabiosis, por la configuración craniocefálica, es un animal muy inapropiado para la hipofisectomía; y, además, sería necesario hacer en el mismo animal no solamente la hipofisectomía, sino también la castración y la parabiosis.

## ¿Cómo revelar experimentalmente la acción de la hormona del lóbulo anterior?

Por las razones mencionadas, hemos cogido otro camino, ASHHEIM y ZONDEK han demostrado que la hormona hipofisaria del lóbulo anterior tiene una acción *específica*; una solución, por ejemplo la orina, que contiene las substancias activas del lóbulo anterior, actúa sobre el aparato sexual de la laucha o ratón infantil de una manera específica que por los cambios producidos puede revelarse *con toda seguridad* la presencia de la hormona respectiva en la solución. Para esto se requiere:

1) Que la mucosa vaginal del animal infantil se transforme produciéndose una estratificación de cédulas poligonales (10 a 15 capas) con cornificación de los estractos más superficiales, mientras que normalmente, la mucosa vaginal revela solamente 2 a 3 capas de células epiteliales y siempre sin cornificación:

2) Que el útero aumente y se llene de secreción;

3) Que el ovario entre en maduración folicular y que se formen cuerpos amarillos vascularizados.

Si en la parabiosis, como hemos supuesto, pasa la hormona del lóbulo anterior del animal castrado a la hembra normal, los cambios que se establezcan en el caso de que eligiéramos para la parabiosis una hembra infantil; deben corresponder a las condiciones de ZONDEK y ASCHHEIM, es decir, gracias al pasaje de substancias X de la hormona del lóbulo anterior del animal castrado, debe producirse la madurez o pubertad precoz en la rata infantil parabiosada.

**La pubertad precoz del ratón infantil parabiosado con un ratón también infantil, castrado.**

Para este fin unimos ratas que todavía no hábían alcanzado la madurez sexual y en su mayoría pesaban menos de 20 gramos, en parejas; tuvimos la seguridad de que se trataba de animales infantiles, como la pubertad se presenta en el ratón de 35 y 40 grs. Uno de los animales asociados fué castrado antes de la parabiosis. Nuestro material total en parabiosis suma más de 50 parejas; los datos experimentales, a los cuales me refiero aquí, se basan sobre una observación muy detallada de 17 parejas.

Tuvimos la satisfacción de observar ya poco tiempo después de la reunión, la aparición, en la rata infantil no castrada, de los signos exigidos por ZONDEK y ASCHHEIM para la comprobación de la presencia de la hormona pituitaria.

Ustedes recordarán, que gracias a las investigaciones de STOCKARD y PAPANICOLAU, LONG y EVANS y ALLEN es posible averiguar el comienzo del celo por medio de un simple raspaje vaginal. En circunstancias normales las células cornificadas características para este estado, sólo se encuentran en la rata ya adulta. La mucosa vaginal presenta en el celo una proliferación y, como ya hemos dicho, el epitelio se convierte de biestratificado en pluri-estratificado con cornificación de las capas superficiales, las cuales justamente se presentan en el frotis como placas córneas. Si inyectamos o transplantamos en un animal infantil substancia hipofisaria aparecen bajo la influencia del ovario activado, las transformaciones típicas ya en *la vagina infantil.* Es la *primera* de las tres mencionadas condiciones para la comprobación de la acción específica de la hormona del lóbulo anterior.

Ahora, *este fenómeno de la maduración sexual puede observarse con toda seguridad ya después de 7 días de estado parabiótico* (fig. 2), Y además, se observa al mismo tiempo como manifestación externa de estas transformaciones, en el animal infantil, la abertura y el enrojecimiento de la vagina, comunmente cerrada antes de producirse la pubertad con una membranita epitelial.

La *segunda* condición que consiste en encontrar en la disección al útero aumentado y lleno de secreción, también se realiza por medio de parabiosis ya en un tiempo de 7 días (fig. 3).

Se ve que el útero ha aumentado más o menos 3 veces de su tamaño normal y especialmente en comparación con el animal castrado. Es fácil comprobar que este fenómeno depende de la previa castración del animal asociado. La transformación del útero y tampoco la de la vagina o del ovario, no se produce si el animal asociado no se había castrado (fig. 4).

Las manifestaciones de la madurez sexual se comprueban también microscópicamente. Las criptas y glándulas se hallan aumen-

tadas y sobre todo llama la atención el desarrollo de vacuolas de secreción.

La segunda condición para la revelación de la hormona del lóbulo anterior se ha cumplido de esta manera por medio de la parabiosis.

Las transformaciones más notables presentan los ovarios. Pesando normalmente 4 a 5 mgr. en animales de este tamaño (más o menos de 20 grs.), estos órganos ya después de 7 días de estado parabiótico pesaban hasta 11 mgrs.; aumentaron, por consiguiente, tres veces. Después de 14 días, de influencia parabiótica, los ovarios pueden hallarse aumentados 10 veces en su peso, es decir, pueden pesar 36 a 40 mgrs. (fig. 5).

Microscópicamente podemos demostrar en los ovarios, con toda seguridad, la acción específica de la hormona pituitaria. Comparemos un corte de un ovario normal (fig. 6) con uno de un ovario parabióticamente influenciado durante, digamos, 7 días, (fig. 7), y veremos que este órgano ha entrado en desarrollo folicular.

El folículo maduro, con o sin óvulo, rige en todas partes del ovario. Al entrar un número exagerado de folículos en desarrollo y maduración, el número de folículos primarios se reduce considerablemente; y poco a poco se agota, por decirlo así, completamente la reserva folicular del órgano. También ya encontramos una luteinización muy pronunciada, tan típica para la acción del lóbulo anterior, es decir, una transformación de las células de la granulosa y teca, que aumentan considerablemente y que presentan, teñidas de una manera especial, los gránulos sudanófilos.

Exponiendo el ovario un tiempo mayor a la influencia parabiótica (fig. 8), encontramos en el órgano infantil el signo más inconfundible de la madurez sexual—el cuerpo amarillo en pleno desarrollo, o sea, el cuerpo amarillo atrético, que resulta de la transformación de la granulosa en células lutéinicas, sin que sea necesario que el folículo estalle, como sucedería normalmente.

Para el diagnóstico biológico de la hormona en cuestión, basta ya constatar en la vagina el estado del celo y en el ovario la maduración folicular. Encontrando, además, en el ovario *infantil* cuerpos amarillos, hemos cumplido con condiciones ya mucho más severas de las que corresponden al diagnóstico clínico del embarazo, y según todo lo que sabemos, no puede dudarse más que se *trata de la hormona del lóbulo anterior que actúa*, como ustedes ven (fig. 8), el ovario de la rata no castrada está ocupada ya después de 14 días de vida parabiótica, por muchísimos cuerpos amarillos.

Pero no sólo hemos provocado por la rata infantil la pubertad precoz. *El estado de celo persistía en nuestras experiencias hasta seis días, apareciendo en seguida, en la vagina los fenómenos de regresión que se notaban claramente en el frotis vaginal.* En otras palabras, en la rata infantil, bajo la influencia de la parabiosis, se ha producido

un ciclo sexual *completo* tal como se presenta normalmente sólo en el animal adulto. *La rata infantil ha sido conducida a una pubertad precoz por la influencia de substancias extraováricas, o sea, de las substancias X provenientes del castrado asociado, o como podemos decir ahora, después de mis experimentos, bajo influencia de las hormonas del lóbulo anterior de la hipófisis.*

Ahora Ud. comprenderán por qué dije al principio que el problema de la parabiosois está en relación estrecha con el problema de la pubertad. Por administración de substancias producidas fuera de las glándulas sexuales, provenientes del castrado que no contiene más los ovarios, se ha producido la madurez sexual precoz de un animal infantil—en pleno acuerdo con la ley de la pubertad.

Aquí un conjunto de nuevos problemas de mayor gravedad e importancia se presenta: la pubertad precoz en el animal infantil se produjo por influencia de substancias provenientes de un animal castrado también *infantil*. El animal infantil se revela capaz de producir las substancias responsables de la maduración sexual; *¿Porqué él no madura normalmente antes que llegue la edad de la pubertad?* Los experimentos relatados hacen suponer que es el ovario infantil mismo el que ya regula la acción del lóbulo anterior.

Ahora pues, señores, ¿qué importancia práctica tienen estas revelaciones puramente científicas?

Medir comunmente al valor de hechos científicos según su aplicación práctica significa valorizar un retrato según su peso. A pesar de esto, deseo responder la pregunta emisionada, por un ejemplo. Ya los antiguos Egipcios practicaban el diagnóstico del embarazo haciendo orinar a las mujeres sobre semillas. En el caso de que ellas germinaban se decía que la mujer estaba embarazada. Nosotros, gracia a los trabajos de ASCHHEIM y ZONDEK, estamos en condiciones de establecer el embarazo con una exactitud de 96 % ya durante las primeras semanas, basándonos sobre los hechos puramente científicos que parcialmente hemos expuesto en este trabajo. La expresión práctica de investigaciones puramente científicas es la geringa de estracto hipofisario y ovárico en las manos del médico práctico. Base más que suficiente para solicitar la necesaria admiración también de parte de la gente civilizada. La ciencia es afortunadamente no sólo una diosa, sino, también, una vaca productora de mucha leche.

Aus dem Physiologischen Intitut
der Universität Concepción (Chile

# Parabiose und sexuelle Frühreife in ihren Beziehungen zum Gesetz der Pubertät

Von Dr. Helmuth Kallas.
Sub-Direcktor des Physiologischen Instituts.

Eine vorlaeufige Mitteilung erschien in C. R. Soc. Biol. 100,979 (1929), Die ausführliche Arbeilt. erschien in Pfülgers Archiv, 223,232 (1929).

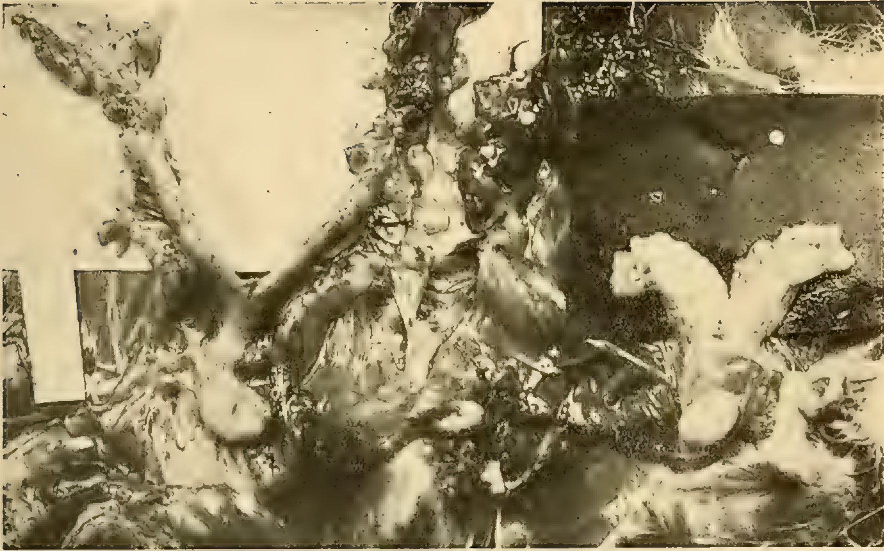


Fig. 1.—Parabiosis de hembra adulta normal con macho adulto castrado. Sacrificado 8 días después de la operación. En pocos días se produjo el aumento del útero; las vesículas seminales del macho todavía no han degenerado. Tamaño natural.



Fig. 2.—Mucosa vaginal de una rata infantil normal, parabiosada con una rata infantil castrada (19 y 19 gr.). 10 días después de la operación. El epitelio se revela pluriestratificado; las capas superficiales cornificadas. Células cornificadas en la cavidad vaginal. Microfotografía. Aumento 100 veces.



Fig. 3.—Parabiosis de una rata infantil normal con una rata infantil castrada (24 y 22 gr.). 8 días después de la operación. A la derecha, útero del animal "normal" con ovarios; el útero es muchas veces mas grueso que el útero del animal asociado que se revela filiforme. Aumento 1,3.



Fig. 4.—Parabiosis de dos hembras infantiles normales (23 y 24 gr.). 11 días después de la operación. Ambos úteros iguales. Encima de los úteros se ven los ovarios. Aumento 1,3.

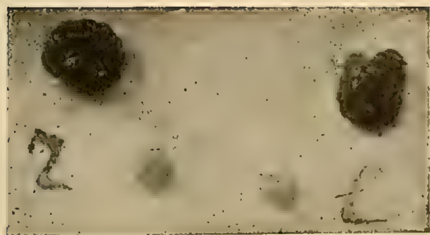


Fig. 5.—Arriba, ovarios de un animal infantil en parabiosis. 10 días después de la operación. Abajo, ovarios de un animal infantil normal. Peso de los ovarios del animal en parabiosis, 39 mgr. Del animal normal, 8,5 mgr. Mucosa vaginal de este animal vea fig. 2. Aumento 2,7 veces.

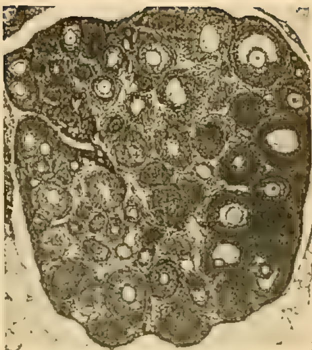


Fig. 6.—Ovario de una rata infantil (15 gr.). Se ven solamente pequeños folículos. Microfotografía. Aumento 30 veces.

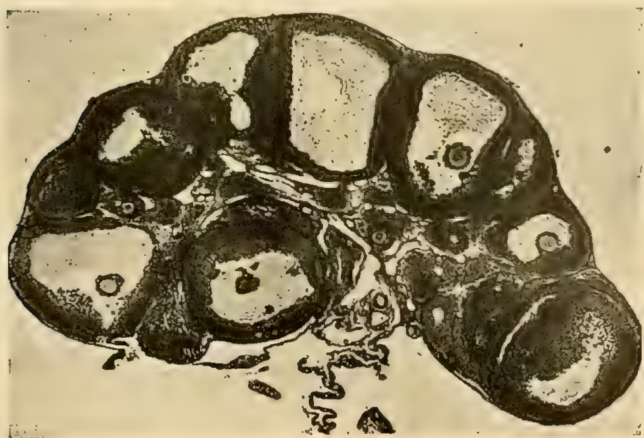


Fig. 7.—Ovario de una rata infantil (20 gr.), en parabiosis, 7 días despues de la operación. Se ven grandes folículos característicos de un animal en celo. La diferencia entre el animal infantil normal (fig 6) y el animal infantil en parabiosis es enorme. Microfotografía. Aumento 30 veces.

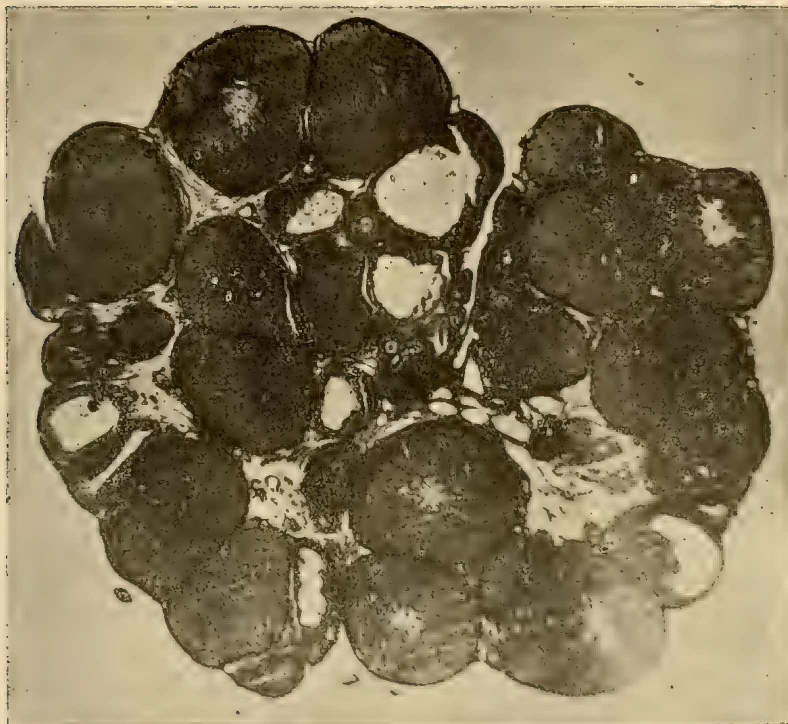


Fig. 8.—Ovario de una rata infantil (20 gr.) en parabiosis, 14 días después de la operación. 6 días después de la operación se estableció el celo que duró 6 días; dos días después el animal se mató. Los ovarios pesaron 76 mgr. (peso normal 9 mgr., vea fig. 5) y se encontraron llenos de cuerpos amarillos. Microfotografía. Aumento 30 veces.

Del Instituto de Biología General
de la
Universidad de Concepción (Chile)

# Las mortandades de jibias (Omastrephes gigas) en la Bahía de Talcahuano [1]

por el

**Prof. Dr. O. WILHELM G.**

Profesor de Biología General de la Facultad de Medicina
de la Universidad de Concepción.

Todos los años, durante los meses de verano, especialmente desde fines de Febrero hasta mediado de Abril, más o menos, se observa en la bahía de Talcahuano un espectáculo de proporciones a veces verdaderamente gigantesco. Miles y miles de jibias (Omastrephes gigas) entran a la bahía y nadan desesperadamente, hasta que al cabo de pocos días agonizan y mueren. Gran número de estos cefalópodos se estrellan contra las rocas o se varan en la costa y lanzan, generalmente, un gran chorro de agua (que muchas veces produce un ruido tétrico, el rugido de la muerte), otros alzan los tentáculos sobre el nivel del mar, se vuelcan sobre si mismos, la cara ventral blanquea a flor de agua, y el animal queda inmóvil y muerto. Pronto se torna el pigmento café grisáseo en un tono blanquecino que se acentúa siempre más a medida que estos animales se descomponen. (Después de la muerte del animal se conserva, sin embargo, la reacción de los cromatóforos durante un cierto tiempo. En nuestro laboratorio hemos podido observar la reacción de los cromatóforos aun hasta el tercer día). Estas mortandades se observan algunos años con mayor, otros con menor intensidad, pero es constante para la época señalada. Miles de cadáveres se encuentran en la bahía, que al descomponerse producen un olor nauseabundo insoportable. Especialmente en algunos recintos, como por ejemplo, en las llamadas pozas de los Arsenales de la Armada en donde se

(1) Trabajo leído en la Sociedad de Biología de Concepción (Chile) en sesión del 6 de Junio de 1930.

acumulan las jibias muertas, y forman un espeso manto que tapiza una superficie inmensa.

Para ahorrarme la descripción de la verdadera magnitud de una parte de estas mortandades, adjunto algunas fotografías que dan una idea fidedigna en dichos recintos, digo de una parte, porque en ellos se observa sólo la capa superficial de los cadáveres que flotan, y no los que se encuentran por debajo, ni tampoco los que quedan en el fondo y que son la mayoría. Es incuestionable que gran parte de las jibias se descomponen en el fondo de las llamadas pozas, pues estas despiden gran cantidad de gases que se desprenden en forma de burbujas y que hacen la impresión de un hervidero.

¿Cuál es ahora la causa de este fenómeno? Circulan una serie de conjeturas al respecto. Cuando me interesó, conocer los factores que determinan estas mortandades, sólo pude recoger datos vagos y sin ningun control científico. He averiguado la procedencia de las jibias, que en Marzo de 1930 habían penetrado en la bahía de Talcahuano y gracias a los datos oficiales proporcionados por el Comandante del Apostadero, Capitán de Fragata Sr. del Campo, me fué posible establecer que las jibias provenían del noroeste, pues la Comandancia había sido avisada con algunos días de anticipación, desde un buque que navegaba entre Talcahuano y Valparaíso, que un gran cardumen de jibias navegaba hacia el sur y que se tomaran las preocupaciones del caso para impedir la entrada de las jibias a la bahía. Las medidas han sido ineficaces, pues no se ha podido evitar el fenómeno aludido y pocos días después, ya la mayoría de estas jibias agonizaban en la bahía. Después de esa fecha se han repetido incontables invaciones. Los cadáveres se sumaban, y junto a la descomposición, incrementaba la fetidez de la atmósfera que llegó a su máximo desde fines de Marzo hasta mediados de Abril.

Durante el mes de Marzo he practicado la disección de una serie de ejemplares recién muertos y he encontrrdo en el estómago de estos cefalópodos gran cantidad de sardinas y fragmentos de pescadas. En algunos escasos ejemplares, restos de pequeños moluscos, también había en los estómagos de algunos ejemplares, restos de jibias, lo que comprueba la observación citada por Brehms que son tan rapaces, que se comen aún entre sí. Son caníbalos.

Acerca de la causa de estas mortandades, por los datos que actúan en nuestro poder y las observaciones personales que hemos practicado al respecto, nos sugieren la idea de que este fenómeno por su periodicidad y constancia responde a un fenómeno biológico. Muy interesante y sujestivo es el hecho citado ya por Verany acerca de la migración de Cefalópodos en grandes cantidades y que se verifica por ejemplo en Italia con el Histioteuthis bonelliana Fer.,

el cual aparece en las costas de Messina especialmente durante el mes de Septiembre (es decir, en Europa, a fines del verano).

Por otra parte concuerdan con estas observaciones los datos científicos proporcionados por Grimpe. Este investigador ha podido establecer que la Sepia officinalis (una especie parecida a la jibia chilena) se presenta con toda regularidad en el suroeste del Mar del Norte, precisamente durante el verano y deponen sus huevos en dicha época. Hertling en un breve trabajo recientemente publicado (en 1929), nos describe con todo lujo y detalle la postura de las ovas de una Sepia officinalis, mantenida en un acuario de la estación biológica de Helgoland durante el mes de Julio (es decir, también en pleno verano).

Con estos antecedentes estamos en posesión de un hecho biológico del ciclo sexual de estos Cefalópodos, decapodos dibranchiados del sub orden de los Oegopsidos. En los pocos ejemplares de jibias hembras que hemos podido autopsiar últimamente (fines de Mayo, por la escasez de material en esta época), hemos podido constatar que los ovarios estaban agotados. No habían huevos maduros, ni en vías de maduración.

Otro hecho biológico importante observado por Grimpe y de acuerdo con el caso citado por Hertling, es la circunstancía que muchas hembras después de la postura de las ovas, habiendo cumplido su cometido, mueren. Esta última circunstancia empero no nos esplicaría la mortandad en la bahía de Talcahuano, pues entre los cadáveres se encuentran jibias jóvenes y viejas, grandes y pequeñas, machos y hembras.

Una de las causas determinantes es la motivación de a entrada de las jibias a la bahía de Talcahuano. Todos los años, cual más cual menos, preceden a la invasión de las jibias, la formación de los cardúmenes de sardinas y después los de las pescadas. Se puede observar perfectamente bien como los cárdumenes de sardinas huyen de sus enemigos y tratan de refugiarse en la costa, donde se les vé dando saltos desesperados sobre el nivel del agua y aún lanzarse sobre la playa. Después de los cardúmenes de las sardinas se ha constatado también la presencia de gran cantidad de pescadas y tuve aún la suerte de presenciar personalmente como una jibia mantenía atrapada con las ventosas de uno de sus tentáculos a uno de estos peces que le sirven de presa. Por otra parte como se observa en las fotografías, junto a la mortandad de jibias hay una mortandad no despreciable de pescadas. Pues bien, es incuestionable que unas de las razones más fundamentales de la atracción de las jibias a la bahía sea precisamente, la que está en relación con la formación de estos cardúmenes y la consecutiva provisión de sus respectivos sustentos de vida. Las condiciones biológicas de la fauna marina son estacionales. La presencia de cantidades fabulosas de pequeños crustáceos y moluscos, como consecuencia de la modali-

dad de multiplicación, durante una época dada, determina muchas veces las grandes emigraciones que repercuten indirectamente sobre especies muy lejanas por el desplazamiento estacional de la liberación de los medios de sustento.

¿Pero cuál es ahora la causa de la muerte, tanto de la pescada como de las jibias?

Cuando estos cefalópodos penetran a la bahía, nadan con agilidad y fuerza, pero ya al cabo de 1 o 2 días parecen experimentar un profundo trastorno, pues sus movimientos se hacen torpes y desorientados. En vez de nadar hacia delante plegando los tentáculos en forma de cono y dirigiéndose en el mismo sentido de sus grandes ojos, se le observa, en cambio, nadar preferentemente hacia atras y chocar, traumatizándose contra las rocas y muros, que junto al azote del oleaje infieren grandes heridas a estos animales. La actitud del embudo para la locomoción que hemos mencionado en la descripción anatómica, dirigido hacia atrás, desplaza al animal hacia adelante; pero cuando su estructura se hace flácida por la disminución de la vitalidad, el chorro de agua propulsa al animal hacia atrás. Por consiguiente es de suponer que existe algún factor determinante de estas alteraciones. Sabemos por otra parte que el fondo de la bahía de Talcahuano tiene una profundidad relativamente escasa, solo de 20 a 30 - 40 metros, en algunos casos excepcionales hasta 70, en comparación con las profundidades inmensas del ambiente de alta mar, que llena las condiciones ecológicas para las jibias. El fondo de la bahía de Talcahuano es, además, rica en materias orgánicas en descomposición; basta observar este hecho cuando los vapores levantan el ancla que arrastra un fango negruzco mal oliente y por consiguiente las emanaciones gaseosas y en especial las sulfurosas constituyen un ambiente absolutamente inadecuado para la vida de estos cefalópodos. Probablemente se sumen a los factores mencionados otros derivados de las condiciones geológicas del subsuelo, que todavía ignoramos y que pueden tener relación con la existencia, en el subsuelo, de las ricas capas de carbón de la extensa región minera, que se extiende precisamente por debajo de la bahía de Talcahuano, como las minas de Lirquén, Cerro Verde, etc. También en la bahía de Arauco donde se encuentran las minas de Lota y Coronel, se observa en las playas, como asimismo en la costa norte de la Isla Quiriquina, gran número de cadáveres de jibias, pero no es improbable que éstos procedan de la bahía de Talcahuano, pues existe la posibilidad que, una vez que estos seres hayan sufrido la acción de los probables factores ecológicos o tóxicos a que hemos hecho mención, abandonen la bahía de Talcahuano por la Boca Chica y alcancen la bahía de Arauco. Existen algunas conjeturas acerca de emanaciones sulfurosas procedentes de actividades volcánicas submarinas; pero nada, absolutamente nada de efectivo se sabe al respecto. No quiero exponer en este bre-

ve artículo las razones que me parecen las más probables bajo el punto de vista biológico, pues no son ellas aceptables, mientras no se practique un estudio sistemático al respecto. Desde luego es indispensable que se practiquen los análisis especialmente de la yionización del agua de la bahía de Talcahuano y determinar su tenor en substancias químicas nocivas para las jibias. Otro hecho sumamente interesante es el de las corrientes electrolíticas que se establecen en la bahía entre los cascos de los buques cuando ellos son de metales diferentes como por ejemplo, cobre y acero y que bajo el punto de vista de la yionización del agua de la bahía puede sumarse como un factor particular dentro de las condiciones generales de las aguas de la bahía ya aludida. No escapa a la observación que a su vez los cadáveres de jibias en estado de descomposición junto a la riqueza de materias orgánicas que existen en el fondo de la bahía constituyen un ciclo vicioso evidente por la formación de ácido sulfhídrico proveniente de los mismos cadáveres. Aparte de practicar el análisis de las aguas de la bahía periódicamente, es indispensable estudiar más detenidamente la característica biológica de esta magna tragedia. Espero, que aparte de solucionar estos estudios el «porqué» de la mortandad y varazón de jibias, pueda contribuirse a evitar con conocimiento de causa este fenómeno que aportaría un beneficio incalculable para las condiciones higiénicas de la bahía y evitar los perjuicios inmunerables que derivan de la infectación de la atmósfera y de las aguas, paralizando la pesca y exponiendo la salud por el consumo de marisco durante un período no despreciable del año, aparte de los perjuicios materiales directos por la corrosión de los cascos y de los metales de los buques de nuestra armada.

**Aus dem Institut fuer Allgemeine Biologie**
**der Universitaet Concepción (Chile)**
**Vorstand: Prof. Dr. O. Wilhelm G.**

## Das Massensterben von Tintenfischen (Omastrephes gigas) in der Bucht von Talcahuano

**Von Prof. Dr. Ottmar Wilhelm G.**

**(Zusammenfassung)**

Jedes Jahr. waehrend der Sommermonate, haupsaechlich von Ende Februar bis ungefaehr Mitte April beobachtet man in der Bucht von Talcahuano das Absterben von tausende und abertausende von Tintenfischen (Omastrephes gigas). Eine grosse Anzahl dieser Kopffuesser zerschellen sich an den Felsen oder werden auf den Strand geworfen. Tausende von Leichen befinden sich in der Bucht, besonders in einigen Bezirken, wie z. B. in den sog. Pozas oder Darsenas des Marinearsenals. (Siehe Abbildungen). Zur Beschreibung u. ewent. Ursache dieser Naturerscheinung, vgl. diegleichlautende Mitteilung in den Abhandlungen des XI. Internationalen Zoologen-Kongress, Padua 4-11 Sept. 1930.



Fig. 1.—Omastrephes gigas.

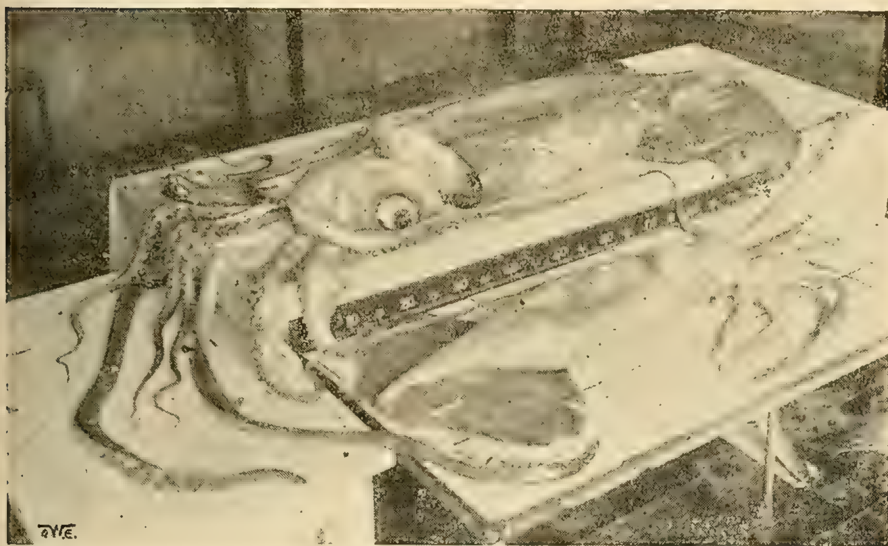


Fig. 2.—Dos ejemplares de Omostrephes gigas de diferentes tamaños; arriba un ejemplar gigante; abajo el tamaño habitual.—Fotografía tomada el 10 de Marzo de 1930.



Fig. 3.—Jibias (Omastrephes gigas) agonizando en la Bahía de Talcahuano.—Fotografia tomada a mediados de Abril de 1930.



Fig. 4.—Cinco grandes jibias (Omastrephes gigas) en el momento de practicar la autopsia de una de ellas; se observa también en la fotografía a una pescada (Merluza vulgaris)



Fig. 5.—Talcahuano, Apostadero Naval; Dársena chica.—Obsérvese la enorme cantidad de jibias.—Fotografía tomada el 15 de Abril de 1930.



Fig. 6.—Talcahuano, Apostadero Naval; Dársena chica (complétese la vista panorámica con la fotografía Fig. 5.)



Fig. 7.—Talcahuano; Apostadero Naval: La Dársena chica. mediado de Abril de 1930.

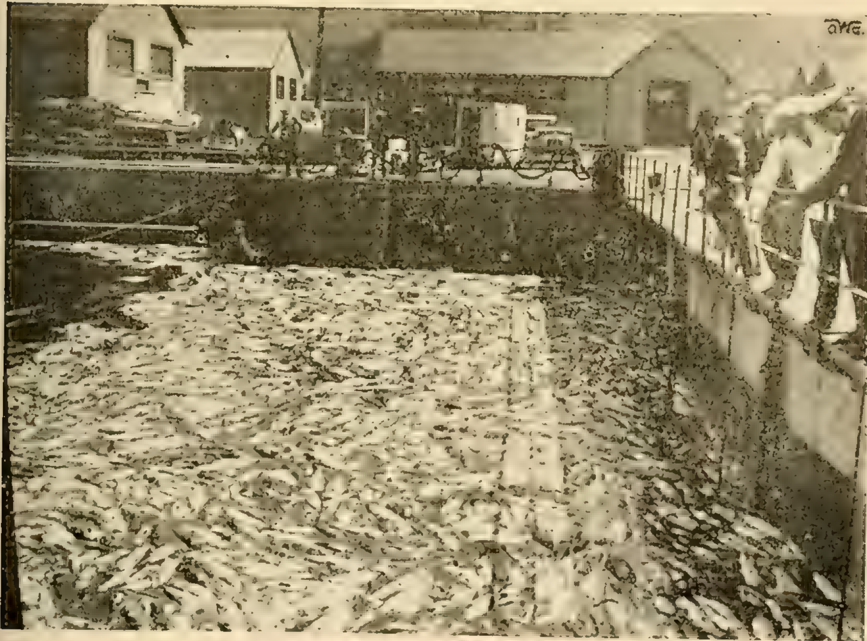


Fig. 8.—Talcahuano; Apostadero Naval; canal de acceso al Dique No. 1 (esclusas) a mediado de Abril de 1930.

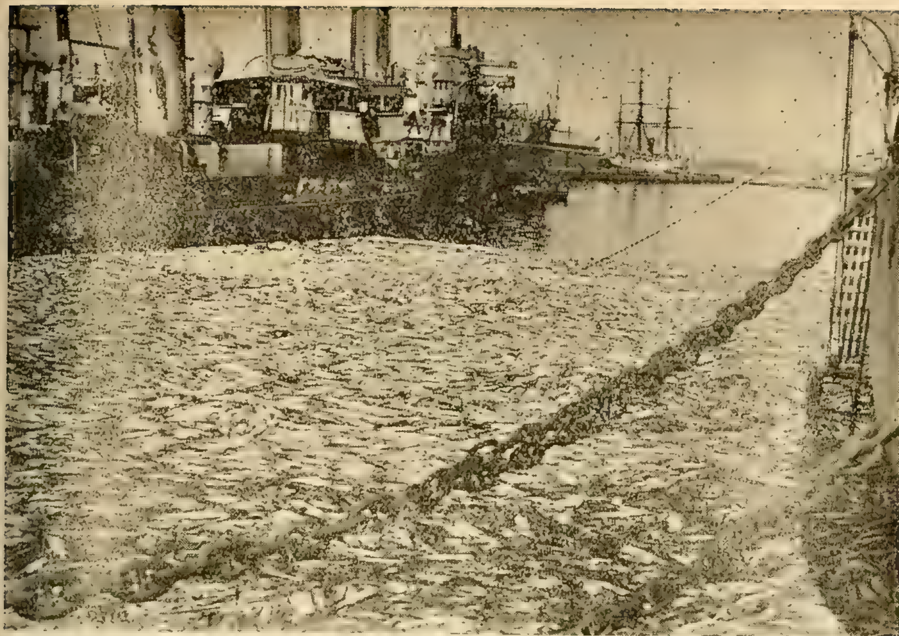


Fig. 9.—Talcahuano; Apostadero Naval; Dársena grande el 15 de Abril de 1930. Millones de cadáveres de jibias forman una capa blanquesina de superficie inmensa.



Fig. 10.—Talcahuano; Apostadero Naval, Dársena grande el 15 de Abril de 1930.

Del Instituto de Fisiología
de la
Universidad de Concepción (Chile)

# Sobre la extracción de la foliculina de la orina

Conferençia dada en la Sociedad de Biología

por

**SERGIO VESHNJAKOV**

**Jefe Técnico del Instituto**

Como se sabe, la hormona que produce el celo se encuentra en el jugo de los folículos de Graaf; de este el nombre de *foliculina.* Ella se encuentra, también, en el tejido ovárico, fuera de los grandes folículos, en la placenta, en la orina y aun en la de hombre. Pero, la fuente más rica es la orina de mujeres durante los últimos meses del embarazo (*Zondek y Aschheim*).

Como ejemplo describiré el modo de purificación de foliculina que hemos practicado aquí en Concepción.

Primero, la orina se evapora para reducir el volúmen y eliminar la mayoría del agua. A la orina concentrada se agrega alcohol, y gran parte de componentes minerales de la orina se precipitan. La solución alcohólica se filtra, el alcohol se elimina por destilación, y el líquido espeso que resulta, se sacude con éter.

Para demostrar lo que se produce, voy a mostrar el experimento siguiente. En el embudo de separación se encuentra una solución de yodo en agua, se agrega éter, se sacude y la mayor parte del yodo pasa a la fase etérica. Lo mismo ocurre con la foliculina. En la fase acuosa queda la urea y muchas otras substancias.

Un tal extracto se calienta con un exceso de hidróxido de sodio al 10 % para saponificar las grasas, y al sacudir de nuevo con éter quedan en la fase acuosa las substancias de carácter ácido en forma de sales.

Este extracto es muy lejos de ser limpio; la hormona que contiene representa talvez la milesima parte de las substancias disueltas. Ahora la purificación posterior es mucho más difícil, porque las propiedades químicas de las substancias mezcladas con

la hormona son muy parecidas a las de la hormona. La purificación posterior puede efectuarse, por ejemplo, de la manera siguiente. Al agregar bastante agua una parte de la hormona se disuelve, mientras que muchas otras substancias quedan insolubles; de la solución acuosa la hormona se extrae de nuevo con éter. En el agua también quedan varias substancias que ensuciaban la hormona. Al repetir varias veces este procedimiento resulta una preparación centenas de veces más pura que antes.

A este estado de pureza se agrega una nueva dificultad, sin contar las cantidades mínimales de substancias con las que hay que manipular: la hormona purificada empieza a destruirse especialmente a causa de oxidación por el aire.

Con estos procedimientos hemos obtenido preparaciones que provocan en cantidades, menos de un milésimo de milígramo, el celo en una laucha.

Existen también otros métodos de extracción de foliculina; por ejemplo, un método patentado en Alemania basado sobre el hecho siguiente. Para explicar mejor, voy a mostrar el ensayo que se hace en este Instituto durante las clases prácticas de fisiología: a una solución de violeta de metilo en agua se agrega polvo de carbón, el colorante se absorbe en la superficie del carbón; al filtrar el agua, no tiene color, pero, con la acetona el colorante se extrae de nuevo. Igual con la foliculina: a la orina se agrega carbón, después que él se ha sedimentado, la orina se separa por decantación, y del carbón se extrae la foliculina con éter.

No he ensayado este método; según los datos de los autores se extraen por él 90% de foliculina que está en la orina.

Hace poco un investigador alemán *Butenandt*, trabajando con preparados crudos, entregados a su disposición por la firma Schering-Kahlbaum, extraídos de 5-6 toneladas de orina por mes, logró obtener la hormona en forma cristalina y la pureza era de un décimo milésimo de milígramo por unidad de laucha. Simultáneamente, *Doisy* en los Estados Unidos obtuvo también la foliculina cristalizada.

Del punto de vista químico, la foliculina según *Butenandt* parece ser un lactón de un ácido acíclico no saturado de la fórmula bruta $C_{18}H_{22}O_2$. *)

---

*) (Nota de A. L.) La química de la Foliculina hizo en el año transcurrido grandes adelantos. Mencionamos sólo los nuevos trabajos de *Doisy*, *Veler* y *Thayer* en los Estados Unidos, de *Marrian* en Inglaterra, de *Butenandt*, *Wieland*, *Straub y Dorfmüller* en Alemania, de *Laqueur*. *Dingemanse* y *de Jongh* en Holanda. La fórmula empírica que dan los diferentes autores es la siguiente:

| | | |
|---|---|---|
| *Doisy*, *Veler* y *Thayer*: | $C_{18}H_{23}O_2$ | (con dos OH) |
| *Butenandt*: | $C_{18}H_{22}O_2$ | (un OH) |
| *Marrian*: | $C_{18}H_{24}O_3$ | (tres OH) |

La foliculina purificada es soluble en agua, alcohól y éter y poco soluble en benzol y bencina. Se destila; según *Butenandt*, en el vacío de 0,01-0,03 mm. de Hg. a 130 a 150°.

Cuál es ahora la fórmula estructural nos mostrará el futuro.

---

*Butenandt* considera posible que la substansia aislada por *Marrian* sea el *hidrato* de la aislada por él.

El peso molecular de la substancia de *Marrian* es de 228. Su punto de fusión es de 264-266°. Es una substancia con actividad óptica, dextrogira. La reacción xantoprotéica es positiva, de tal modo que debe estar presente un grupo aromático. También es positiva la reacción de Millon, evidentemente uno de los OH está presente en forma de oxifenil. No se destila aun en el vacío de 0,001 mm. Hg. a 165°. Datos de *G. F. Marrian*, The Chemistry of Oestrin. IV. Biochem. Jl. 24, 1021 (1930). En el trabajo de *Marrian* se encuentra la bibliografía de la foliculina cristalizada.

Aus dem Physiologischen Institut
der Universitat Concepción (Chile)

# Über die Extraktion von Follikulin aus dem Harn der schwangeren Frau

Von

SERGIO VESHNJAKOV

Vgl. Biochem. Zeitschr, Band 210, S, 348, 1929.

---

# El material regenerativo de los animales inferiores

por

**Dr. W. GOETSCH W.**

Jefe del Dpto. de Ciencias Naturales y Química del Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile.

Los procesos que en ciertos animales inferiores, como los Celenterados y las Planarias, tienden a restablecer la integridad del organismo, después de la pérdida de algunas de sus partes, puede suponerse que ustedes los conozcan suficientemente. Sin embargo, no podemos dejar de ocuparnos de algunos casos *sencillos* de regeneración. ya que deseo, al final, reducir los diversos fenómenos a un mismo esquema. Observamos, por ejemplo, en una hidra, a la que hemos cortado las partes superiores, muy pronto la cerradura de la herida. Al cabo de un día más o menos, se presenta el llamado «cono de regeneración», del cual brotan por último tentáculos, con lo cual queda terminado el proceso de la regeneración. Al lado de tales procesos de crecimiento, a los cuales A. Morgan y otros autores dieron el nombre de epimórfosis, observamos todavía otro fenómenos, que suelen ocurrir especialmente en pedazos pequeños. Nos referimos a las transposiciones e inversiones orgánicas de la masa existente, pudiendo, por ejemplo, un ancho pedazo central de una hidra grande producir un pequeño individuo nuevo y bien proporcionado (*morfaláxis)*. Estas dos formas de regeneración a menudo se consideran como contrarias una a la otra, pero en realidad se verifican siempre paralelamente. Sólo que en uno de los objetos prevalece una, en otro de ellos, la otra forma.

Otro de los errores muy comunes consiste en afirmar que *cada* trozo, no siendo demasiado reducido, de hidras o planarias, que son los objetos clásicos para experimentos de regeneración, implique la posibilidad de formar nuevamente un nuevo individuo. Tanto en los Pólipos como en los Turbelarios existen siempre porciones relativamente extensas que son *incapaces* de regenerarse por completo. Así por ejemplo, el pedúnculo de una hidra jamás puede originar

un nuevo individuo. y una *cabeza cortada* permanece para siempre sin pedúnculo, aún cuando se alimente.

Muy poco se toma en cuenta además, que la *velocidad de regeneración* difiere mucho en cada una de las partes que tienen la facultad de regenerar. Al dividirse una Planaria lugubris en cuatro partes, la porción cefálica alcanza a formar al cabo de ocho días, sólo un pequeño regenerado de cola. La sección siguiente posee ya una extensa yema regenerativa, y la yema más grande se halla en el último fragmento que ha de formar de nuevo la cola. Al contrario, las cabezas son tanto más desarrolladas, cuanto más adelante se encuentre la zona de regeneración. Estas relaciones pueden demostrarse en un mismo animal, si se hacen, como en la fig. 1, va-


Fig. 1.


Fig. 2.

rias *incisiones laterales*: entonces se transforma el lóbulo anterior en una cabeza, pero no el posterior, mientras que el intermedio presenta en su desarrollo el promedio de los otros dos. Conjuntamente con estas limitaciones en la capacidad regeneradora, deben también mencionarse las así llamadas *heteromorfósis*, que se revelan en su forma más típica cuando el pedazo cefálico anterior de una Planaria no produce un regenerado de cola, sino una nueva cabeza dirigida hacia atrás (lf).

Con la incapacidad de regenerar propias a ciertos pedazos, concuerda también el resultado de *experimentos de transplantación.* Si se inserta el pedúnculo de un individuo del género Pelmatohydra entre dos pedazos centrales se *conserva,* y jamás se transforma directamente en un pedazo central. Del mismo modo se conserva, si se injerta lateralmente; (comp. Socts, 1a fig. 4 y 5). Una conversión de estas *porciones definitivamente determinadas* es por lo tanto imposible; únicamente por vía de la reabsorción de células puede nuevamente utilizarse el material.

Por medio de transplantaciones parecidas pudo asimismo precisarse el momento en que un *regenerado* queda *fijado* en tal grado que no puede convertirse. Al ingertarse un cono regenerativo que en circuntancias normales llegaría a formar una cabeza, en el costado de una hidra, no sigue desarrollándose, a menos que tenga más de un día. Estados posteriores en cambio, forman en cualquier

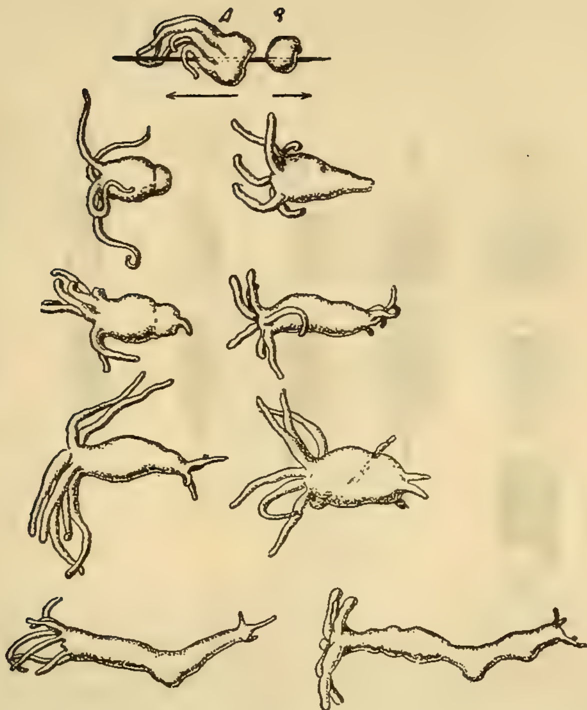



Fig. 3.—Hydra vulgaris atlenuata. En el sitio de un pie cortado se ha colocado un trozo B central en dirección invertida (1 corrida). Si la transplantación se hace inmediatamente después de haber cortado la parte central B, la cabeza impide completamente la regeneración (II c corrida). En las corridas siguientes (III y IV) ha pasado algún tiempo entre el acto de cortar el trozo B y su ingerto en A. En la III c corrida, 1 día, se observa una fuerte retención de la regeneración. En la IV c corrida, 2 días, la retención de la regeneración es menor. En la corrida V a, 3 días, la retención regenerativa es mínima, el pedazo ingertado se desarrolla y forma 1 animal normal.

parte una cabeza, sea cual fuere el sitio al que se trasplante (fig. 2 como también fig. 10 en 1a).

Ha de considerarse sin embargo, en tales exámenes de determinación, que no sólo el *regenerado* puede jugar un rol importante, sino también la *base* en la que se ingerta. Es indudable que el portador del trasplantado puede ejercer un efecto detenedor y esto tanto más, cuanto más diferenciado sea el mismo. En la fig. 3 puede verse muy bien las luchas que se libran entre el injerto y su base.

El *examen de la determinación* en la regeneración de planarias puede hacerse de dos maneras distintas: O se procede en la fig. 4, pudiendo comprobarse entonces que se formaba sólo *un* ojo cuando

habrían transcurrido dos días entre ambas operaciones. Después de este tiempo debió, pues, en el lado izquierdo, haber quedado fijado el sentido del desarrollo de tal manera, que una conversión ya no era posible.

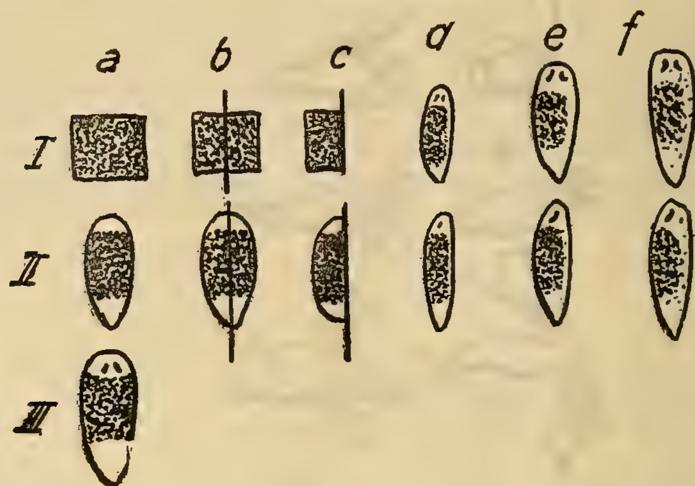



Fig. 4.—Regeneración en Planaria lugubris.—En el dibujo superior de la vertical (1 a) se representa un trozo central recortado de una planaria, trozo que después de algunos días formó conos de regeneración tanto hacia arriba como hacia abajo (II) formando por último un animal completo (III). Después de 4 a 6 dias este desarrollo queda terminado (según las condiciones de temperatura). Dividamos uno de estos trozos centrales, al comenzar el experimento, por un corte longitudinal tal como queda indicado en I b y realizado en I c. Aun así se forma un animal completo. Los conos anteriores y posteriores de regeneración se corren un poco hacia los lados y se comunican entre sí I d. Se forman arriba dos ojos que poco a poco van aumentando de tamaño (I d y e) y por último vuelve a formarse un animal completo I f. Otra cosa sucede, sin embargo, si no dividimos el trozo central inmediatamente, sino lo hacemos pasado algunos dias cuando ya se han formado los conos de regeneración (II b y c). En este caso se desarrolla un solo ojo. Este ojo se forma exactamente en el mismo tiempo en que se habria formado si no se hubiese hecho el corte vertical indicado en 4 II c. El desarrollo por lo tanto continúa como si nada hubiese cambiado y se forma primero un animal con solo un ojo II e. Solo después de un tiempo más o menos largo se forma el segundo ojo II f.

El segundo método consistió también en la transplatación de conos regenerativos de distinta edad. Basta mencionar que en tales transplantaciones el influjo de la base se evidencia mejor aún que en las hidras. Transplantados en las regiones cefálicas anteriores los regeneradores de Planarios que anteriormente se habrían transformado en cola, son influenciados hasta tal extremo que se transforman en cabezas dotadas de ojos bien desarrollados.

En tales transplantaciones que mi discípulo Gebhardt ha estudiado cuidadosamente, pudo observarse fenómenos que llaman a la memoria los llamados «organizadores» de Speemann. Ingertada una yema regenerativa de determinación avanzada, no sólo seguía desarrollándose en el sitio nuevo, sino que aún ponía en movimiento el material de la base y lo empleaba para sus fines propios. Si se separaba de la base la cabeza, un regenerado cefálico ingertado, podía aún retardar los procesos regeneradores de la base y apo-

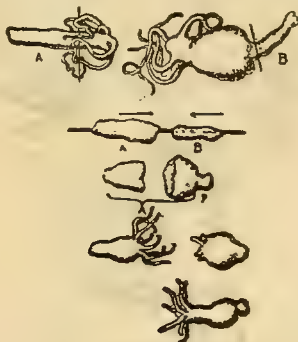



Fig. 5 a.—Pelmatohydra oligactis. Inversión de polaridad: A la izquierda y derecha una hidra con yemas nuevas. Del animal de la izquierda se corta un trocito de pedúnculo (B) y se ingerta en el sitio en que se ha cortado la cabeza del animal de la derecha. En el animal de la derecha (A) se corta además la cabeza de la yema, el resto queda como marca. Después de la reunión total se divide el producto. Ambas partes forman una pequeña hidra, al lado izquierdo en que se ha invertido la polaridad se forma más lentamente. La hidra del extremo de la preparación es un animal que ha resultado de pequeños trocitos con polaridad invertida. Formó también un pólipo normal.

Fig. 5 b.—Inversión de la polaridad tal como en 5 a; pero se ha empleado una transplantación heteroplástica. Un pie de Pelmatohidra (B) puede influenciar también partes de hidra (derecha).

derarse del material total (1 a, fig. 26), Las partes que acaso podían obstaculizar el camino, eran consumidas mediante «procesos morfalácticos». En tales casos, en pequeños pedazos, puede realizarse una inversión de la polaridad (1 d, fig. 7 y 8).

Ha podido comprobarse también en las hidras, procesos de transformación organizatoria acompañados de inversión de la polaridad. Traté primero de averiguar si acaso un pequeño pedazo del pie seria capaz de invertir la polaridad (fig. 5). El resultado fué positivo. En seguida se investigó la forma como obra un pedazo de pie que como en los experimentos anteriores, pero con la misma polaridad, había sido ingertado en el lugar de la cabeza cortada. Como se desprende de la fig. 5 a, se produjo también en tales transplan-

taciones la inversión de polaridad en el pedazo central. Por fin, ocurrieron uniones heteroplásticas, es decir, con pedacitos de individuos de diversas especies, en lugar de las trasplantaciones homoplásticas, es decir, pedazos de la misma especie (fig. 5 b).

Estos experimentos mostraron que el pie de una Pelmatohydra puede convertir tanto un pedazo central de una hydra como un fragmento inferior de la misma especie. Quedó pues establecido en todo caso, el influjo orientador y transorganizador de un pedúnculo de Hydra.

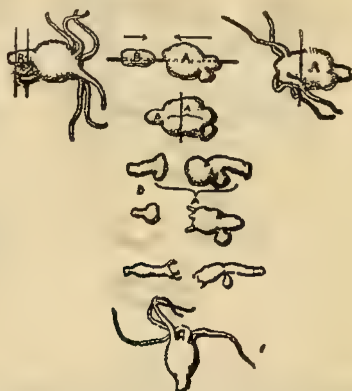


Fig. 6.—Transplantación de planarias (antipolar).

Como se desprende de los experimentos (análogos a la fig. 5), en ellos no puede tratarse de fuerzas dispuestas acaso en el pie, así como lo exige la teoría de Loeb sobre las substancias formadoras o como lo concibe Child en su hipótesis de las «gradientes». (9)

Correspondiendo a una insinuación mía, el Sr. Y. Li, un estudiante de Korea, efectuó experimentos para obtener en forma parecida la inversión de la polaridad en las Planarias. Unió, él, dos extremos posteriores según métodos análogos a los ya descritos (1 f. fig. 16). Cuando, en seguida tales transplantaciones se cortaban de tal manera que, como en fig. 6, en un pedazo más grande del extremo posterior quedaba adherido otro de tamaño menor, era de presumir que el pedazo más grande influiría en la polaridad del más pequeño. Sin embargo, no ocurrió en ninguno de los numerosos ensayos. Pero no tuvieron lugar tampoco ninguno de los fenómenos regenerativos que deberían haberse presentado en el pedazo menor, si hubiera permanecido aislado. La supresión de los procesos regenerativos siguió aún más adelante, Pues hasta el pedazo b, en el que jamás era de esperar que fuera influenciado, *perdió* la facultad normal de regeneración, si estaba unido durante el tiempo

no demasiado corto con otro en forma antipolar. Y pudo observarse con toda claridad un progreso paulatino en la detención de la regeneración; cuanto más tiempo duraban estas conexiones antipolares, tanto más distantes eran las zonas afectadas por la supresión de los procesos regenerativos.

También en las hidras pudo conseguirse una disminución de las fuerzas regeneradoras por medio de ciertas disposiciones de experimentación que conducían a una unión antipolar.

Mejor aún pudo constatarse esta detención de la regeneración y la supresión de la polaridad en las hidras que traté de acostumbrar al agua salobre. Una concentración salina correspondiente al agua de la parte media del Mar Báltico (0,2-0,35 $^0/_0$ de sal) daña a los pólipos de agua dulce, aún cuando se habitúan a ella paulatinamente,



Fig. 7.—Chlorohydra viridissima reducida completamente en agua descompuesta (I). Después de volver las condiciones normales se produce la reorganización, pero con polaridad parcialmente perturbada (los tentáculos aparecen en un sitio incorrecto, etc.)

en tal grado que por lo general sufren poco a poco un acortamiento o aun la pérdida total de los tentáculos y parte del pie. Pero también las otras partes de su organismo pierden cierta parte de su material. Pues, algunas células entodermales son eliminadas unas tras otra o se aglomeran en compactos grupos dentro de la cavidad interior, y con los elementos del ectoderma sucede casi lo mismo. En consecuencia, encontramos alrededor de la hidra material expulsado, debido a que el animal va disminuyendo cada vez más su tamaño. Ahora bien, si volvemos a colocar en el agua ordinaria de nuestros cultivos animales que han quedado reducidos a pequeñas esferas o elipsoides, puede tener lugar una restitución. En tales casos se presentan, sin embargo, a menudo regeneraciones anormales. En la fig. 12, por ejemplo, se ha representado uno de esos animales que ha formado en todas partes tentáculos y porciones cefálicas, aún dentro de las regiones corporales. Tales formaciones sólo pueden ocurrir en los casos en que la polaridad ha quedado completamente perturbada. (Fig. 7).

Todos los fenómenos aquí señalados, cuya explicación he omitido intencionalmente, pueden reducirse, a pesar de su aparente divergencia, a un esquema relativamente sencillo, si ampliamos nues-

tros conocimientos acerca del *material regenerativo*, mediante algunas observaciones de índole ontogenética.

Las investigaciones hechas por Spek (3) nos han enseñado que en la Clavellina lepadiformis, un Tunicado, el tercero de los objetos clásicos para experimentos de regeneración, casi todos los sucesos que provocan un neoplasma son originados por elementos indiferentes; estos elementos llamados «amebocitas» los considera Spek tan totipotentes como los huevos o los primeros blastómeros, con los cuales los compara directamente.

En las hidras las condiciones son semejantes; aquellas células indiferentes, llamadas intersticiales (abreviadamente células I)



Fig. 8

deben efectivamente interpretarse según su origen como blastómeros totipotentes atrasados (P. Schultz 4, fig. 1), a las cuales deben reducirse todos los neoplasmas de cualquier capa del cuerpo con inclusión de las células sexuales (1 g). Las planarias poseen elementos, cuyos nombres dados por los diversos autores, a saber: «portadores de materia», «células indiferentes o regeneradoras» aluden a las cualidades que se les atribuyen. Se comportan en cuanto a las coloraciones análogamente a los amebocitas de Clavellina, mereciendo el nombre de células mesesquimáticas. La ontogenia enseña que en la separación del ectoderma y del entoderma, quedan como restos entre ambas capas y son repelidas constantemente por el intestino creciente que va aumentando en tamaño por medio de la absorción de células vitelinas (6, fig. 8). Su potencia las capacita para muchas cosas diversas: así, por ejemplo: se acercan durante la ontogénesis a las células intestinales y se interponen entre ellas si éstas eran demasiado dilatadas por la absorción de las masas vitelinas; suplen por consiguiente el entoderma. En el animal adulto, por otra parte, genera elementos ectodermales, como por ejemplo, los llamados rabditos; son sin embargo también capaces de prolongar las ramificaciones intestinales existentes o formar otras nuevas.

Durante la transformación en elementos tan diversos deben pasarse naturalmente algunas etapas de su desarrollo; encontraremos por ésto, en los cuerpos animales, al lado de elementos completamente indiferentes, también, otros que ya se encuentran en el *camino* hacia un fin determinado, o como desearía expresarme, con *rela-*

*tivamente determinados.* En este término se acentúa más el segundo significado de la palabra «determinación» que recientemente fué señalado por Vogt: el de la «orientación» que injustamente había sido desatendido a costa del concepto de la determinación definitiva.



Fig. 9.—Experimentos iguales a los de la figura 5 en los que la inversión de la polaridad no se obtuvo totalmente.

Filatow ha podido mostrar hace poco, muy bien, que células mesesquemáticas de anfibios que se dirigían hacia la base de la oreja ya adquirían su forma definitiva mientras estaban en camino.

La manera como el tejido ya existente y diferenciado ejerce su influencia sobre los elementos todavía indiferentes, pudo mostrarse con especial claridad en el reemplazo fisiológico de partes gastadas. Gelei (5) describió hace poco detalladamente como las células I en las hidras son atraídas por las células noticantes ya desarrolladas y como él se expresa, «son organizadas por ellas». Cuanto más distantes están de los sitios en que aparecen en masa las células noticantes, tanto menos son afectadas por la determinación. El reemplazo de las células del entoderma muestra algo parecido: los estudios sobre la simbiosis han enseñado que las células intersticiales, después de haber atravesado la membrana hialinsa entre ectodermo y entodermo se convierten en elementos intestinales, los cuales, es verdad, están todavía perfectamente capaces de dividirse y toman parte en la formación de yemas, pero ya han adoptado la naturaleza entodermática hasta tal punto que se cargan de las al-

gas simbióticas capacitadas *unicamente* para vivir en las células del intestino.

En estas células de las hidras se ha descrito en fin lo que hasta ahora apenas ha sido tocado. Nos referimos a la migración de los elementos indiferentes hacia los lugares de mayor consumo.

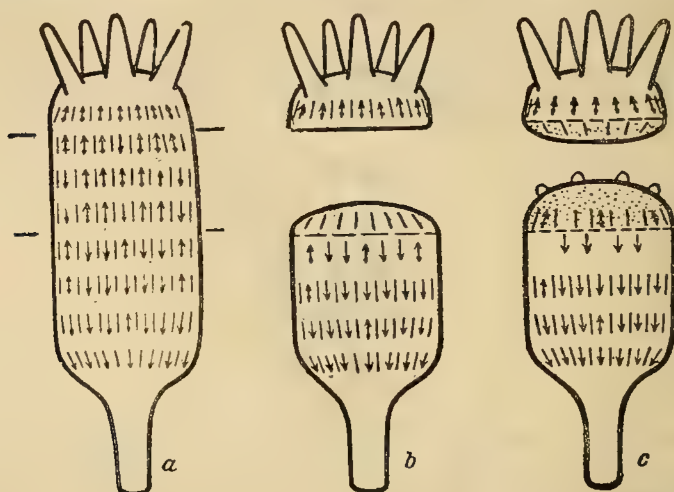



Fig. 10.—Representación esquemática del desarrollo regenerativo de Hidra. En el primer dibujo (a) se ha representado: 1, células (rayas verticales sencillas); 2, células que ya están dispuestas a servir de reemplazo de células del extremo anterior (flechas con rayitas horizontales); 3, células que servirán de reemplazantes para los elementos que se van gastando en el extremo posterior (flecha sin raya horizontal). Estos elementos ya mas o menos determinados aumentan de número o disminuyen respectivamente. Al iniciarse procesos de regeneración, las células indiferentes se reunen en las partes donde estaba la cabeza (b). Asi se forma una yema de regeneración aún no determinada. En seguida inmigran las células de «cabeza» (cefalopetales) e influencian la yema de regeneración aun indiferente, que así por vías de la epimorfosis se transforma en cabéza (c). Las cabezas cortadas no pueden regenerar las partes posteriores porque no contienen elementos que puedan influenciar en este sentido a la yema indiferente (c.)

En los Celenterados, la disposición de células dentro de la capa ectodermal y entodermal se conoce desde hace mucho tiempo. Parece que primero llamó la atención cuando fué observada la inmigración de los huevos dentro del tronco de poliparios marinos. Los movimientos de las células I en las hidras se extiende aún más lejos: no sólo tienen lugar dentro de las porciones principales exteriores sino que atraviesan también la membrana hialinea ya mencionada y se dirigen hacia la pared estomacal, o aún hacia la cavidad gás-

trica misma, para llegar así más fácilmente hasta aquellos lugares donde se necesitan para material de reemplazo.

Adquiere especial claridad esta migración por la circunstancia de que en el caso de quedar determinadas las células como cápsulas urticantes, su presencia muy fácilmente puede demostrarse en el estado final. Si se unen entre sí heteroplásticamente, formas, que se

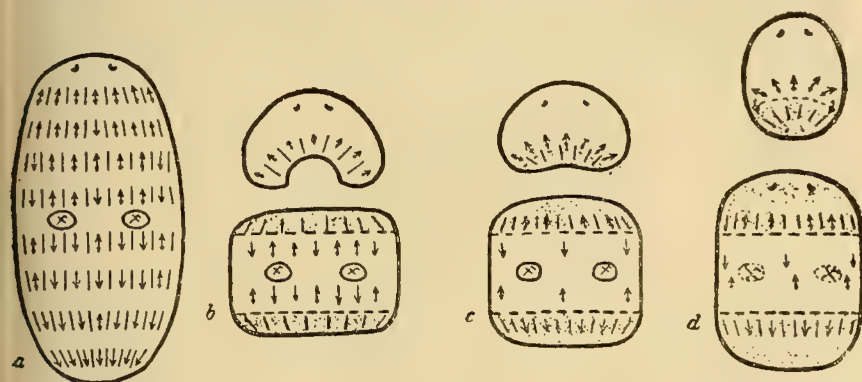



Fig. 11.—Esquema como en A. aplicado a planarias. En el trozo central se forma adelante: atrás una yema primero indiferente (b), que mediante células imigradas. se transforma en cabeza o cola respectivamente. Por la emigracion de estas células hacia adelante y atrás se produce una escasez de material en el tejido viejo, que a su vez produce un adelgazamiento (morphallaxis). Oigamos que pueden encontrarse en esta región como ser glándulas generadoras son encapsuladas (X). En la parte delgada cortada de la cabeza no se puede formar una parte posterior porque sólo existen allí células de "cabeza" y células indiferentes (c).

Si estas se trasladan hacia atrás se forma una heteromorfosis cefálica (de arriba).

diferencian mucho en las cápsulas. pueden constatarse al cabo de tres días, estas células de ambas especies. dentro de la corona de tentáculos. Los movimientos de las células entodermáticas jóvenes pueden observarse asimismo mediante injertados practicados de tal manera, que se injertan sobre pólipos desprovistos de algas, pedazos portadores de simbiontes. Se ve entonces, claramente, como tales trozos diferentemente coloreados se estiran y penetran al interior de la yema o de los regenerados, eso sí, que estos últimos sólo entonces, cuando se hallen cerca de la zona regeneradora (1 h, fig. 9; I g cuadro II). Finalmente, puede constatarse una migración de células hacia conos de regeneración mediante la creación de estados anormales, seguida de la provocación de una lucha de competencia. Es así como toda yema y todo huevo creciente detienen

la formación de los tentáculos en un regenerado, especialmente en aquellos sitios que están más cercanos a ellos (1 i, fig.)

En las planarias la migración de los portadores de materia hacia la zona de regeneración ha sido observada recientemente por Steinmann, la de células mesesquemáticas por mi discípulo Huber. Aquí también puede inferirse una afluencia de tales elementos hacia la zona de regeneración por el hecho de que después de repetidas regeneraciones, en fin, se produce un agotamiento. Pero sin embargo sólo después de haberse cortado unas diez o doce veces el

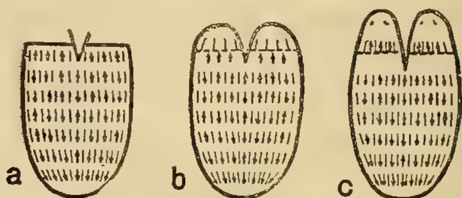



Fig. 12.—En una planaria se ha cortado la cabeza y se ha hecho una incisión longitudinal (a). En cada incisión inmigra primero material indiferente (b), pero después también células capaces de formar cabeza, que producen luego la formacion de dos extremos anteriores (c). Si la incisión en b se fusiona en tal forma que solo sale *una* yema de regeneración se forma una sola cabeza.

cono de regeneración, según lo ha podido constatar Sr. Li. Tales animales se comportan entonces como los Trematodos, es decir como gusanos, que no tienen la facultad de la regeneración.

Es de advertir, que los Temnocephalos, animales que se encuentran casi exclusivamente en Chile, ofrecen una particularidad bastante notable. Estos gusanos se fijan sobre las caparazones de cangrejos, mediante de ventosa posterior, mientras la parte anterior lleva tentáculos para atraer animalitos, que les sirven de alimento. Podemos considerar, por eso, a los Temnocephalos como formas entre las Planarias que viven libres y Trematodos parásitos. Es muy curioso el hecho de que solamente las partes semejantes a las *Planarias* tienen la facultad de la regeneración. Como demuestran experimentos, pueden renovar los tentáculos, mientras que las partes con ventosas, parecidas a los Trematodos, no se regeneran ninguna vez. (Comp. Fig 8)

Ahora bien, cual sería el aspecto de un esquema que abarcara todo lo que se conoce sobre los elementos de regeneración?

Desde luego, debería contener muchos símbolos para elementos que ya han quedado determinados para toda clase de tareas, y éstos en graduaciones variadas. Considerando sin embargo que así se dificultaría la representación sipnótica, me he limitado a indicar la determinación sólo en dos sentidos, es decir, suponiendo solamen-

te elementos dirigidos hacia la cabeza y otros hacia el pie (*cefalopetales y uropetales*) fig. 10. La graduación cualitativa quedó expresada además haciendo disminuir el *número* desde adelante para atrás (o en términos generales: desde el extremo proximal hacia el distancial). Se obtiene de este modo un esquema al igual de la fig. Aa, aplicable tanto a los Hidroides como a las planarias (fig. B. a.), y del cual se derivan, como forzoso, los resultados de todos los experimentos aquí descritos, siempre que sometamos el esquema, tomando en cuenta nuestros conocimientos, a las condiciones de experimentación respectivas. Si cortamos, por ejemplo, en forma semejante en primer término los elementos más cercanos al cor-

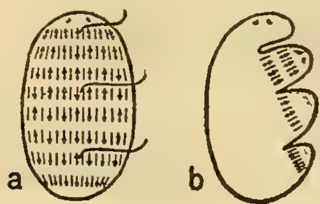



**Fig. 13.—Una planaria con 3 incisiones laterales. Las tres regeneraciones formadas de esta manera son diferentes. El producto de regeneración más cercano a la cabeza es una cabeza normal con dos ojos, el que sigue sólo tiene ojos pequeños y el último no tiene ojos.** (Explicacion de la intensidad decreciente de la capacidad de formar cabeza, Fig. 1).

te. Los indiferenciados salen primero (b) y forman una cerradura de herida como también los primordios del cono de regeneración. Y entonces empiezan también en el pedazo inferior a ponerse en movimiento todas aquellas células que *normalmente* tienen dirección cefalopetal, es decir, que sin pérdida del extremo posterior, habían participado, tarde o temprano, en la regeneración fisiológica, como reemplazos de porciones cefálicas. De tal suerte la yema entera de regeneración queda definida desde luego en «sentido cefálico». Como consecuencia natural de esto resulta, por una parte, que también células indiferentes son conducidas a este rumbo de desarrollo, y por otra parte, que en los vacíos formados por la progresión pueden inmigrar desde más atrás otros elementos más. El resultado final es, pues, la formación de una nueva cabeza; la pérdida ha sido reparada integramente (10 c).

En la parte superior, al contrario, pueden sólo avanzar y cerrar la herida los elementos indiferentes (10 c). Lo que ya está parcialmente determinado era cefalopetal, y así no se forma ningún nuevo pié, sino a lo sumo una heteromorfósis, a causa de que por la con-

tracción de la pequeña sección se han dislocado los diversos elementos, conforme fig. 11 b-d.

Si recortamos pequeños trozos centrales, tal como lo hicimos en fig. 11 en las planarias, ocurre en los extremos superior e inferior lo mismo que en el pedazo inferior de la hidra en la fig. 10 es

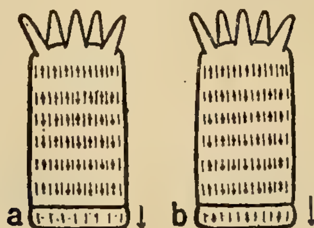



Fig. 14.—Esquema para el preparado de la figura 3. En a se ha ingertado un trozo aun indiferente de regeneración en el extremo inferior (correspondiente a la figura 3 amba B). En b un trozo regenerado que ya forma cabeza (correspondiente a la fig. 3 III y líneas siguientes).

decir, la pérdida puede ser reemplazada totalmente. La emigración de los elementos cefalopetales y uropetales implica naturalmente grandes huecos (11) que son llenados por la aglomeración de los tejidos restantes. La consecuencia es entonces un estrechamiento del sistema entero, mientras que los conos de regeneración van prolongándose arriba y abajo; es decir, la *morfalaxis* encuentra una fácil explicación (11 d).

Simultáneamente ocurrirá por fin un fenómeno que aún no ha sido mencionado. Imaginémonos que en medio de elementos celulares que han entrado en movimiento, tal como se ve en fig. 11 c, se encuentran alojados tejidos más altamente diferenciados, que dependían del acarreo del alimento de las células emigrantes («portadores de materia»), acaso glándulas germinales con órganos apendiculares (fig. 11 c) estos tejidos deberán caer en un estado de hambre. En realidad se sabe que tales órganos degeneran siendo enseguida asimilados, lo que hemos podido comprobar: Steimann en las planarias y yo en las hidras (1i, fig. 71). Los productos de descomposición de éstas células sirven entonces de alimento a formaciones nuevas (1i, pag, 71) así que (a la pérdida en una parte) corresponde la ganancia en otra. Un fenómeno que se comprende bajo el nombre de «regulación».

El animal resultante de los procesos de regeneración se compondrá debido a estos hechos en gran parte de material muy *nuevo*, como lo hace ver Spek también para la Clavellina. Ciertamente, los órganos viejos o parte de órganos aun utiliza-

bles integran entonces como tales la individualidad restablecida (por ejemplo, las partes inferiores en fig. 10 c). En esto debe buscarse el orígen de las *formas gemelas*que podemos obtener fácilmente mediante un hendimiento. Si se recorta una planaria decapitada en direción hacia abajo (como en fig. 12 a), cuidando que no vuelvan a juntarse los cortes, en cada uno de los pedazos separados ocurrirá lr que ya fué demostrado en el esquema anterior: Las células indiferentes y las cefalopetales constituyen un regenerado, resultando un animal bicefálico. En cierto número de cortes oblícuos pueden construirse en seguida muchas cabezas de la pared del

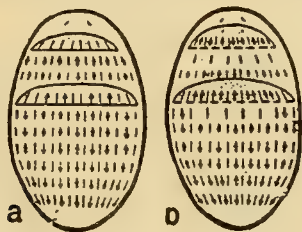



Fig. 15.—En una planaria se ha ingertado arriba un trozo regenerado aun indiferente. Este trozo pasa a un "campo de organización" anterior, es decir, las células que emigran de las partes posteriores, lo influencian en el sentido de forma cabeza. En a, abajo, el trozo regenerado ya había estado influenciado para formar cola. La entrada de las células que forman cabeza producen una formacion que no es ni cabeza ni cola (b).

cuerpo y en tales monstruosidades resulta entonces inmediatamente, de acuerdo con el esquema, que las partes superiores deben ser más cefálicas que las inferiores (fig. 13).

No podemos documentar aquí con una ilustración especial cada uno de los casos que se presentan. Por ésto se representarán en adelante sólo los casos más complicados. Acabamos de ver que en la trasplantación de regenerados, el resultado final depende tanto de la influencia de la base, como de la edad de los regenerados. Trasplantando según nuestro esquema de hidra, en tal animal en vez del exremo posterior cortado yemas regenerativas de distinta edad, que en un sitio llegarían a convertirse en cabezas (compárese fig. 10 b,c), vemos que según el estado de desarrollo ocurrirá algo distinto (fig. 14). Si la yema de regeneración al principio únicamente consta de material indiferente, la trasplantación provocará una detención que hasta puede alcanzar el grado de conversión; porque entonces de la base imigran elementos que poseen una relativa determinación basal. En yemas regenerativas más antiguas que poseían ya elementos cefálicos, se suspenderá, tarde o tempra-

no, debido a esta inmigración posterior de las células, el ya iniciado desarrollo cefálico.

El injerto de estas yemas regenerativas en las diversas regiones del cuerpo de planarias, debe producir, como lo enseña el esquema de la fig. 15, una lucha entre el trasplantado y la base. En yemas caudales aún indiferentes (arriba) podrá seguir inmigrando en la región de los ojos una cantidad tal de material cefálico que son convertidos en partes anteriores. Con esto quedaría explicado el efecto de una «zona de determinación» existente. Las yemas de edad algo avanzada que por la inmigración del elemento determinador respectivo habían sido fijadas en su dirección, no sufren al

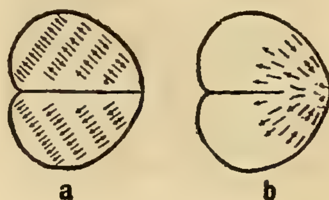



Fig. 16

contrario una traslación a otra región. Entre estos extremos puede obtenerse en seguida, mediante una elección adecuada, un estado en que ni la base, ni la yema regenerativa, son lo suficientemente potentes para que alcancen a predominar. Tal caso ocurre siempre que se trasplanten regenerados caudales más viejos en regiones cefálicas o viceversa (compárese con Gebhardt, f g. 12, 15, 16). En tales formaciones que debemos imaginarnos como saturadas de más o menos igual número de elementos cefálicos que caudales (fig. 15 b, centro) un crecimiento orientado, ya no es posible.

De estos fenómenos podemos pasar ahora a las supresiones de la polaridad propiamente tales.

Si expusimos anteriormente que puede anularse poco a poco toda regeneración orientada por quedarse unidos algún tiempo dos pedazos de planaria unidos entre sí antipolarmente, este proceso a raíz de nuestro esquema se presenta más o menos en la forma siguiente. Producida la unión tan uniformemente que no permite ninguna salida lateral, como en la fig. 16, donde por la unión existe un punto de vegetación común, se ponen en movimiento, no obstante, las células regeneradoras, debido tanto a la herida operativa como por los espacios libres que continúan subsistiendo hasta la cicatrización definitiva. Una vez cerrada ésta, ya puede producirse solamente una inmigración en el transplantado adherido (fig. 16 b); proceso que puede observarse directamente en las llamadas *quime*

*ras* de las hidras. Si esta incorporación ha durado algún tiempo, debe haberse producido finalmente en cada ingerto una desorientación. Si hacemos en seguida un corte cerca de la zona anterior de regeneración, van entrando en el cono de regeneración elementos de toda clase de categorías y el resultado es la falta de una regeneración normal y uniformemente orientada.

No se ha podido observar hasta ahora directamente en las planarias tal transmigración, porque no se había podido conseguir una coloración vital de contraste en los elementos respectivos. Pero los experimentos emprendidos por F. S. Huber prometen un resultado favorable. En los pólipos, al contrario, si se unen distintas especies

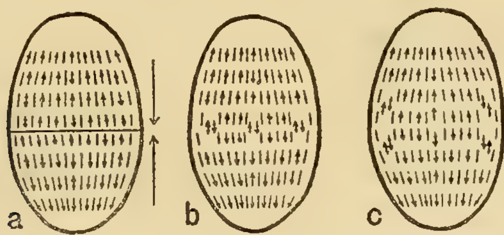



Fig. 17

entre sí, de una manera análoga a la de la fig. 17, se evidencia la mezcla por la pronta aparición de las cápsulas urticarias en cada uno de los pedazos unidos del otro componente.

Las conversiones de la polaridad en las hidras pueden explicarse entonces fácilmente, cuando se trata del influjo ejercido por porciones más grandes sobre pedazos más reducidos. En tales casos, transmigran los elementos regenerativos ya determinados de uno de los pedazos a través del otro y determinan entonces las células indiferentes en su propio sentido, a no ser que ambos pedazos formen un punto vegetativo común conforme a la fig. 16.

Mas difícil es explicar aquellos procesos en los cuales un pie ingertado en el lugar de una cabeza y en cualquier sentido, obra determinando la polaridad (fig. 5). Debemos, para poder comprender estas relaciones, contemplar también aquellos casos en los cuales *no* se logra un cambio de organización mediante el pedúnculo ingertado. Sucede con extraordinaria frecuencia que en tales transplantaciones «se sale» el material y queda, a pesar de ésto, capaz de formar una cabeza; sea hacia un solo lado, en cuyo caso el pedúnculo ingertado parece dislocado (fig. 12 a), o sea hacia dos otros lados, produciéndose la apariencia de una formación de yema. Una vez formados tales centros, el material se vacía en la dirección así dada. Finalmente, puede también suceder que alrededor del pedúnculo

ingertado se forma una protuberancia que hace brotar en toda la periferia tentáculos sin ningún centro fijo. Y tales procesos han sido los que me dieron la explicación de las verdaderas inversiones de la polaridad. Si nos imaginamos que la formación de los tentáculos no tiene lugar por no poderse formar, a causa de la distribución alrededor de un círculo grande, ningún centro propiamente tal, quedan restablecidas las condiciones efectivas. Los elementos cefalopetales que quedaron ya colocados en esta protuberancía son torcidos enteramente, llegándose a producir una especie de corriente de surtidor, que desvía de nuevo el material orientado hacia la

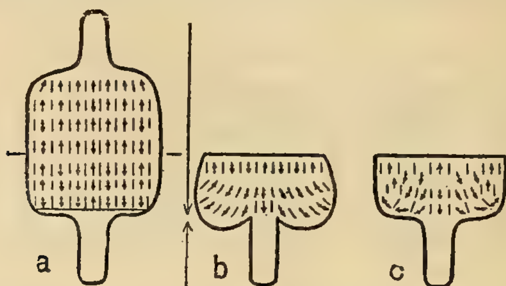



Fig. 18.—Inversion de la polaridad por medio del ingerto de un pedúnculo de hidra. (Compárese preparaciones de la figura 5 a y b). El pedúnculo ingertado impide el desarrollo del material de regeneración que pasa al polo contrario (c). Si el material puede salir lateralmente en algún sitio aparecen formas como las de la figura 9.

formación de una corona de tentáculos del sitio en donde no pudo obrar a causa del pedúnculo ingertado. El material llega entonces, a consecuencia de esta corriente, al lugar opuesto, donde ya sabemos que se halla, formando una yema regenerativa la cual puede convertir. Que en tales inversiones de la polaridad tiene lugar siempre una lucha dentro del material regenerador, se ha hecho ver en este trabajo desde un principio con la ayuda de dibujos esquemáticos de tales procesos (compárese con 1 c, fig. 7).

Un tanto más sencillo se presenta en seguida el último caso que deseamos tratar todavía conforme a nuestro esquema. Fig. 10: La pérdida de la polaridad en las hidras puestas en una concentración salina mas fuerte. Vimos que en tales casos son afectadas primero las porciones más altamente organizadas, como los tentáculos y el pie. Pero además llegan a producirse también expulsiones de células que implican una disminución en el tamaño del animal entero, y parece poder aceptarse que en las células, por ésto atacadas, se trata de aquellas que igualmente han alcanzado ya una diferenciación más alta, es decir, de elementos de una determinación relativamente avanzada. Una hidra que está expuesta durante algún

tiempo a la acción perjudicial del agua de mar, perdería, pues, conjuntamente con los tentáculos y el pedúnculo también todas las cédulas designadas con una flecha en la fig. 10, o por lo menos casi todas. Ahora bien, encontrándose nuevamente en condiciones más favorables, bajo las cuales las células pueden restablecerse, ya no existe una dirección polar, puesto que el sistema entero se compone únicamente de elementos por completo indiferentes. En caso de haberse librado sin embargo algunas células de la destrucción, éstas *talvez* son capaces de restablecer otra vez centros de polaridad, pero que entonces pueden estar distribuidos confusamente, como en la fig. 11. Que después de la supresión de la polaridad, puede iniciarse nuevamente una dirección uniforme, haciendo en un sitio una adhesión y transformándose así la parte opuesta en una cabeza, ya se ha mostrado (1 c, fig. 5). El nuevo pie originado obra entonces en la misma forma orientadora y por lo tanto organizadora sobre las demás partes como un pedúnculo ingertado.

Es muy probable que las relaciones en los demás celenterados sean parecidas a las en las hidras; que en las Tubularias, por ejemplo puede convertirse asimismo la polaridad, ha llegado a saberse por la «heteremorfosis» allí observada. Tales «sistemas abiertos» reclaman talvez un esquema algo modificado, con cuya formulación deseo ocuparme no obstante solo cuando mis experimentos estén un poco más adelantados.

En un principio, creí tener que guardar una reserva análoga respecto a los procesos de regeneración que han sido estudiados tantas veces en los anfibios. En vista de los trabajos de mis discípulos Sres. W. Hellmich (New Haven), A. Ide (Santiago) y K. Krinner (München), estimo poder abandonar mi prudencia primitiva, especialmente en consideración a los resultados obtenidos por ellos fueron encontrados en su mayoría ajenos a mi influencia y en parte hasta contrariamente a las espectativas de los investigadores. Podrá, pues, aplicarse también en los anfibios la misma teoría de la determinación relativa.

El solo planteamiento de un esquema no puede, es verdad, ofrecer jamás una completa explicación de los fenómenos que justamente en los sucesos regenerativos, por entrar en terreno filosófico, son bastante complicados. Pues, a ninguno de ellos puede negarse cierta finalidad, y últimamente este aspecto final, teleológico es colocado conscientemente en primera línea. Una explicación de los procesos de regeneración no se dá, por cierto, con esta acentuación de la causa final. Ella sólo es posible mediante una continua labor detallista y una compresión ocasional de sus rasgos generales. Tal es el ensayo que se ha hecho aquí, después de haber recogido, yo y recientemente mis discípulos, por espacio de diez años, todos los hechos al respecto. Aunque de tal suerte no ha podido, ni quiso resolverse por el momento el problema central que mueve la in-

vestigación acerca de la regeneración. El repetido restablecimiento renovador de la misma forma orgánica, en cambio, los términos como morfaláxis, epimorfósis, conversión de los regeneradores, orientación polar o antipolar, centro de vegetación, zona de organización han ganado talvez algo en representación de lo que ha sido hasta aquí el caso por medio de meras descripciones de los procesos.

---

## Literatura


1a. **Goetsch, Wilhelm**. Regeneration u. Determination. Biol. Zentr. Bd. 45, 1925.—1 b. Transplantation von Regeneraten. Jahrg. XXXVI. Sitz-Ber. Ges. für Morph. u. Phys. i. München. Bd. 34. 1925.—1 c. Untersuchugen über Polarität. Jahrg. XXXVII. Sitz-Ber. Ges. für Morph. u. Phys. in München. Bd. 37, 1926.—I d, «Organisation» bei regenerativen Prozessen. Jahrgang 14. Naturwiss. 1926.—1 f. Regeneration und Transplantation bei Planarien. I. u. II. Teil.—Arch. Ent. Mech. LI. u. XLIX. Band. 1921/22.—1 g. Die Geschlechtsverhältnisse n. Sübwasser-Hydroiden und ihre experimentelle Beeinflussung. Arch. f. Entw. Mech. Bd. 111, 1927.—1 h. Die Symbiose der Subwasser-Hydroiden u. ihre künstliche Beeinflussung, Zeitschr. f. Morph. u· Okol. der Tiere. Bd. 1, 1924.—1 i. Tierkonstruktionen. München 1925.—1 k. Betrachbungen über Regenerations Vorgänge bei niederen Tieren. Sitz-Ber. d. Geschlsch, f. Morph. u. Phys. München Bd. 38, 1928.—1 l. Das Regenerations material und seine experimentelle Beeinflussung. Roux. Achiv. Bd. 117, 1929.

2. **Gebhardt**, Untersuchungen über die Determination bei Planarienregeneraten. Arch. f. Entwick. Mech. Bd. 107, 1926.

3. **Spek, Josef,** Über die Winterknospenentwicklung, Regeneration und Reduktion bei Clavellina lepadiformis u. die Bedeutung besonderer «omnipotenter» Zellelemente für diese Vorgänge. Arch. f. Entw. Mech. Bd. 111, 1927.

4. **Schulze, P.,** Die Bedeutung der interstitiellen Zellen für die Lebensvorgänge bei Hydra. Jahrg. 7. Ges. naturforsch. Freunde. Berlin 1918.

5. **Gelei, J.** v., Das Rätsel der Nesselzellen. Biolog. Zentralblatt 47, 1927.

6. **Korschelt-Heider,** Entwicklungegeschichte. Spez, Teil. S. 110 ff.

7. **Brandt, W.,** Extremitäten-Transplantationen an Pleurodeles Waltlii. (Diskussion W Vogt.)

8a. **Steinmann, P.**, Prospektive Analyse von Restitutionsvorgängen. I u II.—8b. Arch. Entw. Mech. Bd. 108, 112, 1926/27.
9a. **Child, C. M.** The physiological gradients. Protoplasma Bd. 5, 1928.—9b. Physiological dominancc and physiological isolativa u. development and reconstitutiva. Roux Archiv. Bd. 117, 1929.
10. **Hellmich, W.** Hevkunft und Deformination de regenerativen Materials bei Amphibien. Roux Archiv. Bd. 121. 1920.

Del Instituto de Fisiología
de la
Universidad de Concepción (Chile)

# Estudios sobre la hipertrofia testicular en el Cuy.

por

EDUARDO VIÑALS

Ayudante del Instituto

*Lipschütz* planteó la cuestión, si en la castración unilateral el testículo restante realmente llega en su desarrollo ulterior a un peso mayor que el que corresponde al maximal normal como se creía anteriormente, o si sólo manifiesta un desarrollo mas acelerado hasta llegar al tamaño maximal normal.

Unas de las primeras experiencias en esta materia, fueron llevadas a efecto por *Ribbert*, en el año 1890. Se sirvió de conejos que operó antes de la madurez sexual. A los tres meses después, encontró que se había verificado en el testículo restante una hipertrofia que alcanzó un tamaño mucho mayor que el normal.

*Lipschütz*, haciendo experimentos en conejos y cuyes jóvenes, comprobó que después de la castración unilateral, el testículo restante revela un peso mayor que el testículo normal. Pero *Lipschütz* llamó la atención al hecho de que, si bien al principio se veía un aumento, *la diferencia entre un testículo restante y uno normal iba disminuyendo a medida que la edad del animal avanzaba.* *)

En caso que la comprobación se lleve a efecto con animales que tengan sólo tres meses, esto es, antes de la madurez, no se encuentra diferencia con el normal, lo que se explica porque no ha empezado todavía la espermatogénesis. Ya a los 5 o 6 meses se encuentra una diferencia muy pronunciada. A una edad más avanzada, la diferencia ha disminuido, alcanzando el testículo restante un peso muy poco superior que corresponde al peso normal *maximal*.

---

*) Vea *A. Lipschütz,* Bol. Soc. Biol. Conc. 1, 101 (1927).

El mismo *Lipschütz* trabajó también en lauchas blancas adultas y de 8 animales, cuyos pesos oscilaban entre 15 y 22 grs.. esto es, en animales adultos, los testículos pesaron entre 57 y 73 mgrs. Encontró que el segundo testículo después de 4 ½ meses pesaba 60 a 84 mgrs. siendo el peso de las lauchas de 21 a 26 grs. es decir, que los testículos habían aumentado sólo de manera muy poco significante. Tampoco hubo un aumento del peso testicular en conejos adultos semicastrados. Estos experimentos en animales adultos sirvieron a *Lipschütz* de nueva comprobación para su teoría, de que el aumento del peso testicular después de la castración unilateral no es otra cosa que una aceleración del crecimiento testicular que se establece después de la edad de madurez.

Las observaciones en *aves* son contrarias a las en mamíferos. Como dice *Domm*, que hizo estudios con la semicastración en gallinas, hipertrofia compensadora, quiere decir que se estimula el crecimiento del órgano sobreviviente a una magnitud tal que equivale a la restauración del cuociente testicular normal, esto es, de la relación entre el peso testicular y el peso del animal. Los experimentos realizados por *Domm*, revelan que hay hipertrofia en los Brown Leghorn en el sentido del reestablecimiento del cuociente $\frac{\text{peso testicular} \times 100}{\text{peso del cuerpo}}$ normal. Comprobó también que el aumento de peso se manifiesta como en el conejo (vea arriba) sólo después que ha corrido cierto tiempo; es decir, hay un período de latencia, siendo mayor en el caso en que los animales sean operados jóvenes. *Domm* mostró también que el testículo izquierdo muestra una mayor tendencia a la hipertrofia que el derecho.

Esta mayor tendencia que presenta el testículo izquierdo hacia la hipertrofia, es debida a condiciones embriológicas, que resulta interesante cuando se la compara con la asimetría de la hembra.

*Benoit* también demostró que se produce una hipertrofia testicular en la gallina parcialmente castrada. Puede haber una hipertrofia muy considerable aun si hay solo un fragmento testicular en el organismo.

En vista de esta discrepancia en los hechos establecidos por los mencionados dos investigadores en aves y los establecidos por *Lipschütz* en mamíferos, el Profesor *Lipschütz* me propuso hacer un nuevo estudio en Cuyes, en las *condiciones mas exactas posibles.*

Para este objeto empleamos animales de una misma cría cuya castración la efectuamos entre 1 y 11 días después del nacimiento llevando a cabo las autopsias entre el 9.º y el 13.º mes, de animales que alcanzaron a un peso de 1000 grs. mas o menos. Hemos contado con 12 grupos de animales de una misma cría, 14 animales normales y 14 semicastrados en total.

En el cuadro N.o 1 hemos resumido los datos referentes a la serie mencionada de experimentos.

CUADRO N.o 1

| N.o | Edad a la operación | Peso del animal día operación | Peso del testículo | Peso del animal fin del experim. | Peso de los testículos | | Duración del experimento | Diferencia | Cuociente testicular | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dias | Grs. | Mgrs. | Grs. | Grs. | Grs. | meses | o/o | norm. | semicastr. |
| 368 | — | 140 | — | 810 | 2.00 | 2.00 | 8 | +18 | 0,50 | |
| 366 | 10 | 140 | 111 | 890 | 2.25 | — | | | | 0,26 |
| 351 | — | 190 | — | 920 | 2.15 | 2.25 | 9 | +36 | 0,46 | |
| 352 | 11 | 190 | 61 | 790 | 3.00 | — | | | | 0,39 |
| 284 | — | 160 | — | 740 | 1.65 | 1.70 | 10 | 0 | 0,46 | |
| 286 | 7 | 200 | 40 | 635 | 1.65 | — | | | | 0,26 |
| 419 | — | 130 | — | 800 | **2.55** | **2.55** | 11 | 0 | 0.64 | |
| 420 | 7 | 110 | 47 | 890 | 2.60 | — | | | | 0,29 |
| 421 | — | 160 | — | 1060 | 2.40 | 2.50 | 11 | +16 | 0,46 | |
| 422 | 5 | 150 | 66 | 950 | 2.85 | — | | | | 0,30 |
| 462 | — | 70 | — | 1060 | 1.75 | 1.80 | | | 0,34 | |
| 461 | — | 50 | — | 890 | 1.30 | 1.36 | | | 0,33 | |
| 460 | 1 | 60 | 41 | 930 | 2.25 | — | 11½ | +28 | | 0,24 |
| 467 | — | 130 | — | 960 | 1.75 | 1.75 | | | 0,36 | |
| 466 | 2 | 130 | 39 | 1010 | **3.10** | — | 11½ | +72 | | 0,31 |
| 457 | — | 100 | — | 910 | 1.90 | 2.00 | | 0 | 0,43 | |
| 456 | 6 | 120 | 42 | 980 | 1.95 | — | 12 | | | 0,20 |
| 401 | — | 110 | — | 1000 | 1.65 | 1.70 | | | 0,34 | |
| 402 | — | 110 | — | 900 | 1.65 | 1.70 | | | 0,34 | |
| 400 | 6 | 130 | 20 | 920 | 1.30 | — | 12 | —21 | | 0,14 |
| 378 | — | 130 | — | 1080 | 2.00 | 2.10 | 12½ | | 0,38 | |
| 377 | 9 | 220 | 44 | 1010 | 2.00 | — | | 0 | | 0,20 |
| 371 | 9 | 120 | — | 830 | 1.55 | 1.70 | | | 0,39 | |
| 370 | 10 | 140 | — | 1100 | 2.40 | — | 12½ | +43 | | 0,22 |
| 391 | — | 90 | — | 970 | 1.55 | 1.55 | | | 0,32 | |
| 390 | 4 | 90 | 29 | 960 | 1.80 | — | 12½ | +16 | | 0,19 |
| 389 | 4 | 120 | 36 | 1020 | 2.10 | — | 12½ | +35 | | 0,21 |
| 388 | 4 | 110 | 36 | 910 | 3.00 | — | 12½ | +94 | | 0,33 |

En cuatro casos, el peso del testículo restante tenía un peso igual a un testículo normal de la cría, en otro caso, su peso experimentaba una disminución de un 20 %. En tres casos el pe-

so del testículo del animal semicastrado sobrepasó el peso normal de 16 y 18 %. En 4 casos, la diferencia era de 28 a 43 % y en los dos casos que quedan, el aumento fué de 72 a 94 %. Se podría sacar la conclusión, que hay una hipertrofia compensadora en el sentido absoluto, de que el testículo aumenta notablemente su peso en comparación con el testículo normal, lo que sería contrario a la hipótesis de *Lipschütz*. Pero por medio de un análisis mas profundo, se verá que no es así.

El peso testicular máximo entre los semi-castrados era de 3,10 grs. (N.o 466); el peso máximo normal de 2,55 grs. (N.o 419; los dos testículos del animal tenían el mismo peso). Es una diferencia de solo 20%. El peso máximo normal ha sido sobrepasado por los semi-castrados solamente 4 veces. En los 10 casos restantes, el peso de los testículos de los semi-castrados, queda entre el límite de los pesos testiculares normales (1, 3 y 2 6 grs.).

Esto es en favor de la hipótesis de *Lipschütz*. Pero hay más todavía. En una cría (No. 388-391) cuya observación remonta a los 12 meses y medio, había un animal normal y tres semi-castrados. El peso testicular normal era de 1.55 grs.; los pesos entre los semi-castrados de 1,81 grs. 2, 1 y 3, 0. Aquí la diferencia a favor de los semi-castrados es en un caso de 94%. Pero al mismo tiempo, dos hermanos semi-castrados (1, 8 y 3 grs.) presentan entre ellos también una diferencia de casi 70%.

Después de todo esto, el hecho de que haya en ciertas crías una notable diferencia en favor de los semi-castrados, no indica necesariamente un aumento del peso sobre el límite normal.

El Profesor *Lipschütz* tuvo la amabilidad de estudiar, para este grupo, más detenidamente la cuestión del comportamiento del cuociente testicular y sus resultados de resumen en lo siguiente.

«Del cuadro No. 1 (última columna) consta que el cuociente normal varía entre 0,32 y 0,64, siendo el promedio 0,41. El cuociente de los animales operados varía entre 0.14 y 0,39 ,siendo el promedio 0,26. En otras palabras, el cuociente testicular de los animales semi-castrados *nunca* alcanzó el máximo o aun el promedio normal; su mínimo, máximo y promedio son más bajos que los normales. El *mínimo* normal se alcanzó en los operados sólo 2 veces; 3 veces el cuociente de los operados está cerca del límite mínimo normal; y en 9 de 14 casos el cuociente de los operados está más bajo que el mínimo normal. Resulta claramente que el cuociente de los operados está muy lejos de revelar la tendencia de acercarse al del normal.

«Si analizamos cada grupo por separado, el cuociente de los operados coincide con el cuociente normal de la cría *en un sólo caso*. (No. 391 y 388). En otros 4 casos (No. 352, 422, 460, 466) es mayor, o aún, considerablemente mayor, que la mitad del cuociente normal; pero en los otros 9 casos es menor o sólo poco mas que la mitad del

cuociente normal. De tal modo podemos decir francamente *que el cuociente testicular en los semi-castrados en casi la totalidad de los casos es menor que el cuociente normal de la cría pero que en varios casos se exterioriza la tendencia de ser mayor que el que corresponde a la mitad del normal»*.

CUADRO N.° 2

| N.° | Edad a la operación<br>Días | Peso del animal día operación<br>Grs. | Peso del testículo<br>Mgrs. | Peso del animal fin del experimento<br>Grs. | Peso del testículo restante<br>Grs. | Duración del experimento<br>Meses | Cuociente testicular<br>semicastr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 356 | 11 | 120 | 43 | 690 | 2.05 | 9 | 0,30 |
| 357 | 11 | 150 | 44 | 760 | 2.25 | 9 | 0,30 |
| 340 | 3 | 90 | 21 | 640 | 2.40 | 9 | 0,38 |
| 325 | 5 | 130 | 42 | 660 | 2.10 | 9½ | 0,32 |
| 338 | 8 | 110 | 36 | 670 | 2.10 | | 0,31 |
| 287 | 7 | 190 | 48 | 620 | 2.10 | 10 | 0,34 |
| 288 | 7 | 170 | 36 | 840 | 2.75 | | 0,33 |
| 458 | 1 | 70 | 34 | 770 | 1.90 | | 0,25 |
| 468 | 2 | 130 | 20 | 920 | 2.10 | 11½ | 0,23 |
| 474 | 3 | 130 | 18 | 940 | 2.20 | | 0,23 |
| 369 | 10 | 110 | 50 | 830 | 1.70 | | 0,20 |
| 405 | 8 | 140 | 33 | 1110 | 2.50 | | 0,22 |
| 415 | 8 | 160 | 58 | 960 | 2.30 | 12½ | 0,25 |
| 416 | 9 | 160 | 70 | 940 | 2.55 | | 0,27 |
| 418 | 7 | 160 | 83 | 920 | 1.95 | | 0,21 |
| 363 | 10 | 120 | 42 | 880 | 1.90 | | 0,22 |
| 375 | 9 | 180 | 126 | 1030 | 2.60 | | 0,25 |
| 392 | 3 | 140 | 62 | 750 | 2.50 | | 0,33 |
| 397 | 5 | 110 | 45 | 820 | 2.20 | | 0,27 |
| 409 | 6 | 150 | 69 | 1120 | 2.75 | | 0,25 |

En el cuadro N.° 2 hemos reunido un otro grupo de 20 animales semi-castrados que se castraron a la edad de 1 a 11 días y que permanecieron en observación durante 9 hasta 13 meses, animales que no tenían controles de la misma cría. Sólo dos veces (288 y 409) se sobrepasó el peso maximal normal, y aun en estos casos de manera poco pronunciada (2,75 grs. en vez de 2,55). En 4 casos se alcanzó el peso maximal normal.

En cuanto al cuociente testicular, casi siempre está más bajo que el *mínimo* normal (vea cuadro No. 1 y No. 3); se alcanzó el mínimo sólo en 6 casos y en un sólo caso es algo mayor (0,38 en vez de 0,31). El cuadro No. 2 está en pleno acuerdo con el No 1.

CUADRO N.º 3

| No | Peso del animal al fin del experimento | Peso de los testículos | | Duración del experimento | Cuociente testicular |
|---|---|---|---|---|---|
| | Grs. | Grs. | Grs. | Meses | norm. |
| 300 | 905 | 1,95 | 1,95 | 9½ | 0,43 |
| 320 | 725 | 2,10 | 2,10 | | 0,58 |
| 290 | 770 | 2,35 | 2,20 | 10 | 0,59 |
| 465 | 930 | 2,30 | 2,30 | 11½ | 0,48 |
| 473 | 900 | 1,75 | 1,75 | | 0,39 |
| 387 | 880 | 1,50 | 1,40 | 12½ | 0,33 |

En el cuadro No. 3, hemos reunido otros 6 animales. Los cuocientes mínimo y máximo y promedio (0,33-0,59-0,47) son casi los mismos como en los 14 normales del cuadro No. 1. Los cuocientes de los semi-castrados del cuadro No. 2 *nunca* alcanzan el promedio normal del cuadro No. 3 y sólo pocas veces alcanzan su mínimo. Estamos frente a una coincidencia perfecta entre los resultados del cuadro No. 1, y de los cuadros 2 y 3.

Todos estos hallazgos demuestran de manera clara que la tendencia del testículo del animal semi-castrado, de sobrepasar el peso del testículo normal se revela por preferencia en los casos en los cuales el animal de control de la misma cría tiene un cuociente testicular más bajo que el máximo normal.

Nuestros resultados están, así, en favor de la hipótesis de *Lipschütz* que el testículo de cada especie tiene su límite fijo y que la semi-castración permite al testículo restante, de acercase más pronto y más frecuente a este límite, pero no sobrepasarlo.

Están nuestros resultados en mamíferos en notable discrepancia con aquellos de *Domm* y *Benoit* en aves. No se trata de opiniones sino de *hechos*.

Aus dem Physiologischen Institut
der Universitat Concepción (Chile)

# Über das Verhalten des Hodens beim Meerschweinchen nach einseitiger Kastration.

Von

**EDUARDO VIÑALS**

Eine kurze Mitteilung erschien unter dem Titel: *A. Lipschütz* et *E. Viñals.* Réactions compensatrices du testicule du Cobaye après castration unilatérale. C. R, Soc. Biol. *100*,984 (1929).

---

Del Instituto de Histología
de la
Universidad de Concepción (Chile)
Director Prof. Dr. K. O. Henckel

# Sobre la distribución de las substancias inorgánicas en algunos órganos del cuerpo humano según el método de microincineracion.

Por el Prof. Dr. K. O. Henckel
Profesor de Histología
de la Universidad de Concepción

La incineración de cortes histológicos tiene por objeto quemar las substancias orgánicas de los tejidos, produciendo un cuadro de cenizas, que se llama «espodograma». En el espodograma las substancias inorgánicas contenidas en los tejidos, presentan una disposición que más posiblemente se asemeja a su distribución natural en vivo.

Esta finalidad supone condiciones especiales, ya sea en la preparación del material por incinerarse y en el desarrollo de la incineración misma.

De las substancias inorgánicas, que se encuentran principalmente en los tejidos tenemos sales como: el cloruro de sodio ($NaCl$), cloruro de potasio ($KCl$), carbonato de sodio ($Na_2CO_3$), carbonato ácido de sodio ($NaHCO_3$), carbonato de calcio ($CACO_3$), carbonato ácido de calcio ($Ca(HCO_3)_2$), carbonato de magnesio ($MgCO_3$), fosfato de calcio ($Ca_3(PO_4)_2$), fosfato de magnesio ($Mg_3(PO_4)_2$), fosfato de potasio secundario ($K_2HPO_4$). En los tejidos estas sales se encuentran en distintos estados, parte en simple solución, otras en ligera combinación con substancias orgánicas coloidales, como también disociadas en iones libres. Post mortem cambia fácilmente no sólo

las estructura química de las sales (por ejemplo el fosfato de potasio secundario se transforma en neutro), sino también su estado químico-físico y su disposición en los tejidos. Así observó *Tschopp* (1929), que la distribución de la ceniza cambia considerablemente en la fibras musculares que han sido conservadas largo tiempo en refrigeración. Por esto es condición primordial para obtener buenos espodogramas utilizar material fresco y si se puede inmediatamente después de la muerte. Además todo contacto con agua, suero fisiológico o solución de *Ringer*, debe evitarse en todos los procesos que se siguen para la confección de un espodograma, por cuanto, parte de las sales minerales que se encuentran en el cuerpo, son solubles en el agua, como lo demuestra el cuadro siguiente:

*Cuadro de la solubilidad de algunas sales minerales contenidas en los tejidos animales según v. Biedermann-Roth. (1922).*

Cloruro de sodio ($NaCl$) se disuelve a 0° con 35,5 partes, a 100° con 39,2 partes en 100 de agua;
carbonato de sodio ($Na_2CO_3$) se disuelve a 0° con 7,1 partes, a 105° con 45 partes en 100 de agua;
carbonato ácido de sodio ($NaHCO_3$) se disuelve a 0° con 6,8 partes de agua;
carbonato de calcio ($Ca_3(PO_4)_2$) prácticamente insoluble en agua;
carbonato de magnesio ($MgCO_3$) práticamente insoluble en agua;
cloruro de potasio ($KCl$) se disuelve a 0° con 28,6 partes, a 100° con 56 partes en 100 de agua;
fosfato de potasio secundario ($K_2HPO_4$) se disuelve fácilmente en agua;
carbonato ácido de calcio ($Ca(HCO_3)_2$) soluble en agua.

De estas sales son insolubles en agua el $CaCO_3$, el $Ca_3(PO_4)_2$, el $MgCO_3$; probablemente pertenece a este grupo de sales insolubles el $Mg_3(PO_4)_2$, sobre el cual no se encontraron datos exactos. Las sales minerales que además se encuentran corrientemente en el organismo, se caracterizan por su menor o mayor solubilidad: $NaCl$, $KCl$, $NaCO_3$, $NaHCO_3$, $K_2HPO_4$, $Ca(HCO_3)_2$

Según las reglas y precauciones anteriormente descritas, de los trozos de tejidos se pueden obtener cortes por refrigeración sin una fijación anterior o también se puede usar un método de fijación e inclusión adecuado.

De los investigadores que usaron de la microincineración, excluiremos inmediatamente a aquellos, que usaron este método en el terreno de la *Botánica* (como *Molisch* y varios otros); aquí hay condiciones totalmente distintas. De los que, después de los primeros ensayos de *von Ebner*, *Liesegang*, *Herrera*, en primera línea debemos citar por sus trabajos de microincineracion, hechos en tejidos *animales*, cortados por el método de refrigeración sin previa fijación, es *Tschopp* (1929) y otros. *Tschopp* hace resaltar que todo tratamiento anterior de fijación, por ejemplo con la formalina, produce una

pérdida tanto cualitativa como cuantitativa de los componentes minerales; sin embargo, no quita a la microincineración con fijación anterior, el valor que tiene en la demostración analítica de los iones, insolubles en agua, formol, alcohol, etc. La técnica de obtención de cortes por refrigeración de materiales no fijados, fué muy mejorada por *Schultz-Brauns* (1929); también *Henckel* (1929), describe esta técnica exactamente.

Tales cortes obtenidos por este método adquieren muy a menudo los inconvenientes, que tiene el método por refrigeración. El grueso de los cortes, aún en las mejores técnicas, deja mucho que desear, con respecto a su uniformidad, muy necesaria en la diferenciación del espodograma. También al efectuar cortes más extensos, es difícil secarlo y evitar los pliegues, que corrientemente se forman. Además la refrigeración misma podría tener una influencia en la distribución de las sales en el interior de los tejidos. También se produce una fijación por el calor en la técnica de *Schultz-Brauns* (1929), quien recomienda pasar por la llama los cortes colocados sobre portaobjetos.

Del tratamiento de objetos por medio de una fijación e inclusión, como ensayó *Policard* (1923), *Tschopp y Schultz-Brauns* no usaron de esta técnica, por cuanto consideran, que una fijación e inclusión traen consigo la pérdida de parte de las sales de los tejidos.¿Es verídica esa opinión? En el estudio de los distintos fijadores, hay que eliminar inmediatamente las soluciones de las sales de los metales (por ejemplo bicromato de potasio, sublimado), por cuanto sólo restos de estas producirían un cuadro falso de cenizas; igualmente no se puede contar con todos aquellos fijadores, que deben ser disueltos en agua para su uso, (por ejemplo formalina, ácido pícrico, etc.), por cuanto el agua disuelve las sales de los tejidos. *Policard* (1923) recomendó como fijador en el método de incineración el alcohol absoluto, sin mayores consideraciones que aceptar, que las sales contenidas en los tejidos no se disuelven en el alcohol absoluto, En verdad, hay varias sales que se disuelven en el alcohol etílico absoluto (entre ellas el NaCl, KCl); pero según las investigaciones de *Gérardin* (1895) y de *Bruyn* (1892), esta solubilidad es débil y no tendría gran importancia para la aplicación práctica. También *v. Biedermann-Roth* (1922) en este capítulo dice, que el $Na_2CO_3$, el $NaHCO_3$ son insolubles en alcohol, mientras que el $K_2HPO$ se disuelve fácilmente en alcohol etílico; como se deduce, hay una incertidumbre, que, sin embargo, no es de gran importancia. De las sales del tejido óseo hay que aceptar, que hasta cierto punto son insolubles en el alcohol [$CaCO_3$, $(Ca_3(PO_4)_2$, $MgCO_3$, $Mg_3(PO_4)_2$].

La desventaja, que pequeñas cantidades de sales se disuelvan en la fijación por el alcohol, es pequeña. si se consideran las ventajas que se obtienen en la fijación e inclusión del material al re-

ducir enormemente el inconveniente del grueso de los cortes y pliegues, que se observan en el otro método. En línea general el fin que hemos seguido en nuestra investigación, fué procurar en lo posible, obtener material fresco de la disección en trozos, cuya arista no era mayor de 4 milímetros. Luego estos trocitos se colocaron en alcohol, que realmente fuera absoluto; el líquido se cambia muy a menudo en un principio y con lapsos más largos a medida del tiempo. Cuando los tejidos estaban completamente anhidros, se colocaron en Xilol, que probablemente no tiene acción disolvente o escasa sobre las sales, luego en Xilol-parafina y por último la inclusión en parafina, según la técnica bien conocida. Del trozo incluído se hicieron, en la mayoría de los casos, cortes de 15 n.; los cortes se montan sobre portaobjetos, se estiran y luego se colocan en un termóstato, para su completo desecado. En interés de las futuras comparaciones de espodograma, se dió gran importancia al tratamiento igual en los distintos procesos de fijación e inclusión de los trozos. Antes de la incineración se quitó la parafina a los cortes, tratándolos con Xilol. En órganos muy ricos en lipóides, por ejemplo, el encéfalo, glándulas suprarenales, se siguió la indicación de *Tschopp* (1929), tratando los cortes durante 10 minutos con mezcla de éter-cloroformo. Es conveniente eliminar los lipóides, por cuanto imposibilitan la buena incineración; en órganos, que contienen pocos lipóides, este tratamiento se hace innecesario por cuanto el alcohol y el Xilol arrastran por si gran cantidad de lipóides.

Para la incineración, los portaobjetos se montan en el tubo sobre hojas de asbesto, a una temperatura constante de 500 a 600° (temperatura del centro del tubo); temperatura inferiores a 500° según nuestra experiencia no son suficientes. Una temperatura de 700° es demasiado alta, porque la mayoría de los vidrios, con que se confeccionan portaobjetos, comienzan a fundirse a esta temperatura. Además a esta temperatura muchas sales se funden y evaporan. (El punto de fusión del NaCl es de 800°, CaCl funde a 778°, el $Na_2CO_3$ a 853°; según *von Biedermann-Roth* (1922). La temperatura del horno de microincinerarión se mide por medio de un termoelemento con un milivoltímetro. Para obtener una incineración uniforme, recomienda *Tschopp*, hacer pasar por el tubo una corriente de oxígeno humedecido; (deben producirse dentro del frasco lavador m/m 30 burbujas de gas por minuto). La disposición del aparato se vé en fig. 1. El proceso de la incineración generalmente se termina a los 15 minutos.

¿Cuáles son las substancias inorgánicas, que se observan en el espodograma? Después de la transformación de los componentes orgánicos en $CO_2$, $H_2O$, $NH_3$, quedan varias sales en el mismo estado que se encontraban anteriormente en los tejidos, por ejemplo NaCl, KCl, $Ca_2(PO_4)_3$, $Mg_3(PO_4)_2$. Durante la incineración los carbonatos ácidos de Na y K ($NaHCO_3$ y $Ca(HCO_3)_2$),

se transforman en carbonatos neutros. Sin embargo a mayor temperatura estos carbonatos neutros pierden el $CO_2$, quedando en ellos $Na_2O$, $CaO$ y $MgO$. Mientras que los fosfatos neutros de Calcio y Magnesio ($Ca_3(PO_4)_2$ y $Mg_3(PO_4)_2$) no son alterados a baja temperatura, a mayor temperatura el fosfato secundario de Potasio ($K_2HPO_4$) se transforma en Pirofosfato de Potasio ($K_4P_2O_7$). Por último, de la incineración de las substancias orgánicas pueden quedar (proteinas y fosfoproteinas), $SO_2$ y pirofosfatos y de la hemoglobina de la sangre contenida en los tejidos, Oxido de Fierro ($Fe_2O_3$). Se duda, si durante la incineración se producen otras transformaciones químicas, fuera de las ya enumeradas. Efectuada la completa incineración, el espodograma está compuesto sólo de substancias minerales.

El cuadro de cenizas, que se observa mejor con iluminación lateral, al ser comparado con preparaciones coloreadas, que siempre deben de hacerse en estos trabajos, dá luces sobre la distribución en total de las distintas substancias inorgánicas, que se encuentran en los tejidos. Por su puesto, los cationes, en su mayor parte, no se encuentran aquí en la misma forma química, como se observan en los tejidos vivos. En parte en el cuadro de cenizas, se encuentran las substancias inorgánicas en una localización, que corresponde en vivo a la distribución de las sales minerales. Sin embargo, existe la probabilidad, que se produzcan cambios de distribución, ya sea por el proceso de refrigeración, en la fijación por el calor, o por la influencia de la fijación por el alcohol, alteraciones, que hay que tomar muy en cuenta en la observación de las preparaciones. Además del primer resultado ya obtenido con la ayuda del espodograma, de determinar el cuadro total de substancias inorgánicas, la escuela de *Policard* y también *Okkels* (1927) usaron algunas reacciones micro-químicas, que permitirían determinar cualitativamente ciertas sales en el espodograma. Sin embargo, siendo estos métodos de análisis cualitativo bastante incompletos, contentámosnos sólo por ahora, con el estudio de la distribución morfológica del cuadro total de cenizas en el espodograma.

Todo órgano, cuyo espodograma se describe, ha sido observado en varios ejemplares; es de sentir, que pudo contarse sólo con material de disección, aprovechando siempre el más fresco, ya que fué imposible obtener otro. No se aprovechó el material animal, por cuanto el intercambio de sales minerales en estos tejidos es diferente en el hombre. Corrientemente al cortar el material, fijado con alcohol absoluto e incluído en parafina, se dejaron cortes para colorear, con el objeto principal, de comparar estos cortes con el espodograma y para eliminarlo, en el caso que se presentaran en el material alteraciones patológicas. Las observaciones siguientes son el producto de la aplicación minuciosa del método anteriormente enunciado.

## Aparato circulatorio

### a. El sistema vascular sanguíneo.

*Ravault* (1928) da a conocer en un trabajo bastante minucioso, el espodograma de la aorta. Este autor observó el espodograma de 25 aortas diferentes (material de autopsia), llegando a la conclusión muy importante, que la mayor parte de las substancias inorgánicas se localizan en la túnica media (compárese los espodogramas de otras arterias del tipo elástico, art. carótida primitiva (Fig. 2) y art. subclavia (Fig. 3.)

La íntima (Fig. 4) muestra en el espodograma muy poca cantidad de substancia inorgánica, que se presenta en delgadas cintas y a veces en una disposición granulosa, como describe *Ravault.* La íntima se limita hacia el lúmen por una capa muy delgada de cenizas, que corresponde al endotelio o a una capita de fibrina, que se adosaría en la pared del vaso después de la muerte. El límite entre la media y la íntima no se observa en el espodograma, por cuanto, la limitante interna no da un cuadro de cenizas bastante claro y el límite sólo se observa al ser comparado con las preparaciones coloreadas.

Resalta sobre las paredes restantes la media, por su gran cantidad de substancias inorgánicas, como ya lo habíamos dicho anteriormente. Las substancias inorgánicas no están distribuídas uniformemente, así su mayor cantidad se encuentra en la parte central, disminuyendo la cantidad hacia la íntima y adventicia (Fig. 5). *Ravault* (1928) supone que esta distribución especial de las sales, se debe a la nutrición característica de las paredes de la aorta: la íntima con la parte limitante de la media se nutriría del lúmen, la adventicia con la correspondiente vecindad de la media se nutriría por medio de los vasa vasorum. Se formaría entonces entre estas dos zonas de nutrición una tercera, y en el centro de la media confluirían dos corrientes de nutrición, produciéndose aquí un retardo en la circulación, debido al cual se produciría un depósito de sales. En este sentido están también de acuerdo los trabajos de *Petroff* (1922), quien obtiene similes resultados con la coloración vital de las paredes de la aorta del conejo, con colorantes coloidales. Por otro lado debiéramos esperar, si *Ravault* tiene razón, que la disminución del depósito del centro hacia la íntima o adventicia, sea uniforme y que al mismo tiempo el ancho de este depósito sea uniforme en todas sus partes; sin embargo esto no pasa así. En la media este centro de almacenaje no disminuye paulatinamente hacia la íntima y adventicia, sino que se produce bruscamente esta disminución. Por otro lado, el ancho es desuniforme. Así se observa, que tanto por el lado de la adventicia, como de la íntima se producen entradas y salientes irregulares. Este punto de vista de *Ra-*

*vault*, del almacenaje electivo de las sales en el centro de la media, no nos parece completo; seguramente otros factores juegan un rol importante en este almacenaje.

El depósito de substancias minerales de la media en relación a su concentración varía enormemente en los distintos individuos; de acuerdo con *Ravault* observamos en los individuos viejos en general (aquí hay grandes diferencias individuales) una distribución mucho más consistente de las sales de la media, que en el joven (véase fig. 5 y 6), Comunmente las substancias minerales se agrupan en forma de angostas y uniformes cintillas, que corren paralelamente, constituyendo así una agrupación uniforme. Además, como *Ravault*, pudimos observar en aortas normales (véase fig. 4), que parecía menos uniforme la distribución de los componentes cenizas de la media; en varios puntos aparecen pequeños y grandes espacios, donde faltan total o parcialmente cenizas, dándole al espodograma de la media un aspecto de manchado, («tigré» según *Ravault*). La génesis de este fenómeno es aun desconocida; según *Ravault* intervendrían procesos patológicos. Las cintillas de cenizas del espodograma se disponen paralelamonte a las membranas elásticas de la media: si corresponden totalmente a ellas—como *Faber* (1922) dice, que el depósito de sales de calcio de la media se hace en las fibras y membranas elásticas—nuestro método no lo evidencia.

La adventicia en el cuadro de cenizas muestra una mayor concentración en su depósito de substancias minerales, que la íntima; este depósito está irregularmente dispuesto, debiéndose en parte a los vasos nutricios de la pared de la aorta. El límite externo de la adventicia aparece irregular.

Esta diferente distribución de las substancias inorgánicas en la pared de la aorta del adulto, hay que tomarla como el resultado de un largo y continuo proceso, en el cual la media tiene una propiedad electiva de tomar y depositar en su interior las substancias minerales. Así en el espodograma del feto y del recién nacido (véase fig. 7), se dejan demostrar cuantitativamente, en comparación con el adulto, sólo muy pocas substancias inorgánicas, que están distribuidas uniformemente en toda la pared de la aorta: una preferencia de la media aquí no se observa.

Así como la estructura de las arterias es más firme en relación con las *venas*, también las substancias inorgánicas se encuentran aquí en menor cantidad. En las venas de pequeño y mediano calibre, como en las correspondientes arterias, falta una limitación bien marcada de sus correspondientes túnicas. En un corte transversal incinerado de una vena de gran calibre, por ejemplo la vena cava inferior, el espodograma demuestra cuantitativamente mayor cantidad de sales en la media, que corresponden a los elementos elás-

ticos, y menor cantidad en la adventicia. Correspondiendo al endotelio de la íntima, se forma en el cuadro de cenizas una cinta bien marcada que limita el lúmen del vaso.

En la incineración de un corte de la *pared del corazón*, aparecen el endocardio y el pericardio claramente más ricos en cenizas, que el miocardio. El límite interno del endocardio forma una cinta delgada y continua de cenizas, que correspondería al endotelio o a una delgada capa de fibrina, que se forma después de la muerte, en el interior de las cavidades del corazón. Debajo es visible la ceniza de numerosos haces conjuntivos, que están dispuestos distintamente. En el miocardio mismo es, sin embargo el tejido conjuntivo (perimisio) más pobre en sales, que las fibras musculares mismas, sólo ocasionalmente se observa en cortes longitudinales y transversales de vasos en el perimisio mayor cantidad de ceniza.

### b. El sistema linfático.

El espodograma del *bazo* (fig. 8) muestra una marcada diferencia entre cápsulas y trabéculas por una parte, que son relativamente pobres en substancias minerales en relación con la pulpa, por otra parte. Mientras que en la cápsula y la trabécula las sales minerales correspondientes a los haces colágenos y a las fibras elásticas están generalmente dispuestas en forma de delgadas cintillas de ceniza, la mayor cantidad de ceniza, que se observa en el corte, corresponde a la pulpa. Los eritrocitos, que en gran cantidad se encuentran en la pulpa, dejan una espesa ceniza, que se colorea de un color rojo-amarillento, debido al óxido de fierro, que se produce en la incineración de la hemoglobina de los eritrocitos.

El cuadro de cenizas de los *ganglios linfáticos* es parecido al del bazo, con respecto a la riqueza de cenizas de la substancia linfoídea y la pobreza de cenizas del sistema capsular-trabecular. La ceniza del parenquima no está tan intensamente coloreada de color rojo-amarillento, por cuanto faltan aquí los eritrocitos que lo producen en el bazo.

## Organos de respiración

En el espodograma de la *tráquea* aparece el epitelio de la mucosa (véase fig. 9) en forma de una delgada cinta de ceniza; demuestra una constitución más tupida que la ceniza de la superficie limitante de la túnica propia y al mismo tiempo aparece mas clara. En la cinta de cenizas que corresponde al epitelio se diferencia una zona mas tupida, que corresponde a la parte mas íntima del lúmen y es continua alrededor de él. Los componentes cenizas de la túnica propia, que se encuentran por debajo del epitelio, son sueltos e irregulares, demostrando así la constitución suelta del tejido con-

juntivo de esta túnica. Por debajo vemos cintas de cenizas, que se disponen paralelamente al lúmen; corresponderían a las fibras elásticas. En la submucosa aparecen las glándulas traqueales; las substancias inorgánicas se encuentran en el espodograma especialmente en la parte basal de las células. Al igual que la túnica propia mucosa, la submucosa da sólo poca ceniza. Por el contrario, el cartílago hialino de los anillos de la tráquea, en razón de su riqueza en sales minerales (especialmente del sodio), da gran cantidad de cenizas y en disposición muy compacta. Las substancias inorgánicas se depositan especialmente en la substancia fundamental del cartílago, demostrando el espodograma en el interior de los anillos cantidad enorme de subtancias minerales. Las células cartilaginosas contienen relativamente poca ceniza. En los individuos más viejos se observa, que sus respectivas cenizas están constituídas en una forma más densa en la substancia fundamental del cartílago hialino; de lo que se deduce, que la cantidad de substancias minerales es mucho mayor en el viejo que en el joven. En efecto, *Buerger y Schlomka* (1927) comprobaron analíticamente en el cartílago de las costillas en distintas edades, la riqueza progresiva de sales minerales. El pericondrio contiene mayor cantidad de substancias minerales, que la que corrientemente se observa en el tejido conjuntivo.

Un espodograma del pulmón (véase fig. 10) muestra. que la pared de los alvéolos está constituída por pura ceniza blanca. Cenizas menos densas y más oscuras se observan en el tejido conjuntivo interalveolar, en el cual se distinguen claramente los vasos y bronquios. Con *Policard, Donbrow y Pillet* (1928) puede observarse, que si el tejido conjuntivo intersticial, especialmente alrededor de los vasos, contiene depósitos de pigmentos ferruginosos negros, se tiñe la ceniza del tejido conjuntivo, que contiene estos depósitos de rojo-café, debido al óxido de fierro, mientras que los depósitos de carbón no dejan ningún rasgo. El pulmón del recién nacido muestra en el espodograma en general poca riqueza de substancias inorgánicas; el tejido conjuntivo interlobulillar, que en la preparación coloreada resalta, muestra una constitución mucho más pobre y menos densa de substancias minerales que en el adulto. La superficie epitelial de la pleura, deja en el corte incinerado una cinta de cenizas muy densa, pero delgada, continua en toda su extensión: por debajo aparecen las substancias inorgánicas de la subserosa en disposición suelta.

## Órganos de secreción interna

El espodograma de la *glándula tiróides* (véase fig. 11), muestra claramente la distribución de sus folículos, por cuanto su revestimiento epitelial deja una cinta de ceniza densa y clara. La ceniza

de la substancia colóides es muy reducida, clara y ocupa solo una pequeña parte del espacio que ocupaba el colóide. El tejido conjuntivo interfolicular dá ceniza más oscura y mucho menos densa, que la ceniza del epitelio del folículo.

En el espodograma de la *glándula paratiróides* (véase fig 12), el epitelio se distingue por su clara y consistente ceniza. En el estroma resaltan las paredes de los vasos por su gran riqueza de substancia inorgánica.

El espodograma del *timo* de un niño de cinco años (fig. 13) muestra en el estroma las cenizas de tejido conjuntivo y adiposo. La del tejido conjuntivo es de un aspecto fibrilar, que corresponde a la naturaleza fibrilar del tejido interlobulillar y que envuelve todo el órgano, mientras que el tejido adiposo, que se encuentra en gran cantidad, dá un cuadro pobre de cenizas; de las células adiposas sólo queda visible escasa ceniza marginal. Una mayor consistencia muestra la estructura del espodograma del parenquima; aquí la zona cortical comunmente contiene mayor cantidad de substancias minerales que la medular del timo. Esta riqueza de cenizas de la cortical se debe a la presencia de gran cantidad de linfocitos, los que dejan una ceniza de color blanco-amarillento. En la zona medular la substancia inorgánica es más escasa y menos densa, los corpúsculos de *Hassal* resaltan por dejar montoncitos de cenizas.

El espodograma de la *hipófisis* no deja tan marcada la separación, como en la preparación coloreada se observa, entre el lóbulo anterior e intermedio por un lado y el lóbulo posterior por otro. La adenohipófisis epitelial deja en general más o menos un cuadro de cenizas parecido al de la glándula paratiróides. El lóbulo posterior (véase fig. 14) aparece en cambio en el espodograma menos denso, y se observa que prevalece una disposición fibrilar.

El cuadro de la *epífisis* (véase fig. 15) tiene mucho de parecido con el de la glándula paratiróides. La arenilla cerebral,—en razón de su contenido cálcico, sus cenizas aparecen de un color blanco limpio —por su mayor parte se encuentra irregularmente en el epitelio y en la neuroglia, rara veces en el tejido conjuntivo del órgano. Una calcificación completa de partes del tejido conjuntivo, como *Lord* (1898) y *Marburg* (1909) a menudo observaron, en nuestros trabajos, que hasta cierto punto fueron pequeños en material de observación, no observamos este hecho.

En el espodograma de la glándula *suprarenal* (fig. 16) aparece el tejido conjuntivo fibroso, que en forma de una cápsula rodea al órgano, claramente, debido a la riqueza de sus cenizas. Aparecen aquí los fascículos fibrilares de la médula más ricos en cenizas que los de la superficie, sin que por esto varíe la densidad de los componentes cenizas en total, tanto de la zona cortical como de la medular. La agrupación de las células de la cortical queda sin alterarse en el espodograma; las zonas glomerular, fascicular y reticu-

lar se distinguen claramente. No se observan diferencias en el contenido de cenizas tanto de la zona cortical como medular. En el espodograma no se observan rasgos de la presencia anterior de pigmentos.

---

## Bibliografía


*Biedermann*, R. v., 1922; Chemiker-Kalender. 43. Jg. Herausgegeben von W. Roth, Berlin, Springer.

*Bruyn, Lobry de*, 1892: Zeitschr. f. physik. Chem. 10.

*Buerger, M. und Schlomka, G.*, 1927: Beitraege zur physiologischen Chemie des Alterns der Gewebe I. Mitt. Untersuchungen am menschlichen Rippenknorpel. Zeitschr, f. d. ges. exp. Med., 55.

*Faber A.*, 1922: Die Arteriosklerose. Jena.

*Gérardin*, 1861: Ann. chim· phys. 5, 129.

*Henckel, K. O.*, 1929: Mikroveraschung. Abderhaldens Handb. d. biol. Arbeitsmeth. V, 2.

*Lord, I. R.* 1898: The pineal gland. Transact. of the pathol. Soc. of London, 50.

*Marburg, O.*, 1909: Zur Kenntnis der normalen' und pathologischen Histologie der Zirbeldruese. Arbeit. a. d. neurol. Inst. Wien, 17.

*Okkels, H.*, 1927: Disposition de la chaux dans les reins dans l'intoxication expérimentale par le calcium. Bull. Hist. appl. 4.

*Policard, A.*, 1923: La microincinération et son intéret dans les recherches histochimiques. Bull. Hist. appl. 1.

*Policard, A., Doubrow, S.. Pillet, D.* 1928: Application de la technique histochimique de la microincinération á l'étude des pigments anthracosiques pulmonaires. C. r. d. l. Soc. Biol. Lyon. Tome 98.

*Ravault, P.*, 1928: Recherches histochimiques sur l'imprégnation calcaire normale de la parois aortique. Bull. d. Hist. 5.

*Schultz-Brauns, O.* 1929: Chemische Untersuchungen an krankhaft veraenderten Organen unter Anwendug der Schnittveraschung. Virchows Arch.

*Tschopp, E.*, 1929: Die Lokalisation anorganischer Substanzen in den Geweben (Spodographie). Handb. der mikroskopischen Anatomie, herausgegeben von W. v. Moellendorf. 1.


---

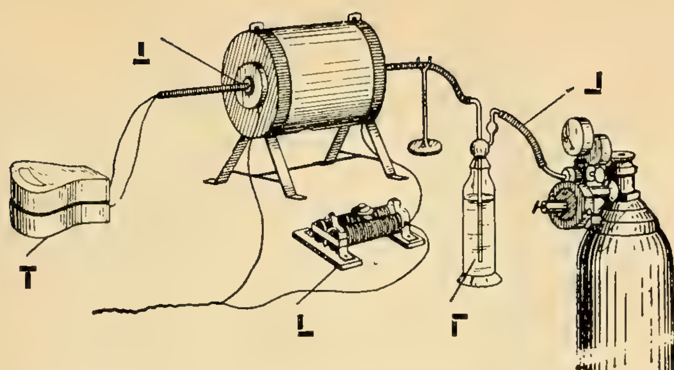


Fig 1.—Aparato para microincineración (Henckel, 1929).

┳ Milivoltímetro
┻ Horno de incineración
┗ Resistencia
┏ Frasco lavador
┛ Oxígeno



Fig. 2.—Espodograma de un corte transversal de la pared de la carótida primitiva de un hombre de 62 años.—Fotografía con iluminación lateral. Leitz obj. 3, oc. 1.



Fig. 3.—Espodograma de un corte transversal de la pared de la arteria subclavia de un hombre de 59 años.—Fotografía con iluminación lateral. Leitz obj. 3, oc. 1.

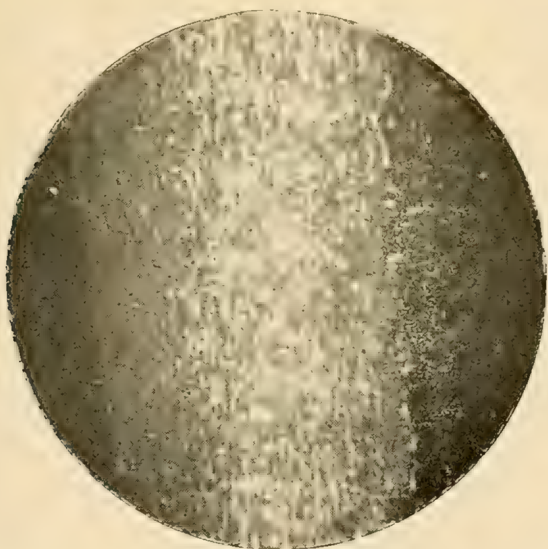


Fig. 4.—Espodograma de un corte de la pared de la aorta toracal de un hombre de 62 años.—Fotografía con iluminación lateral. Leitz obj. 3., oc. 1.

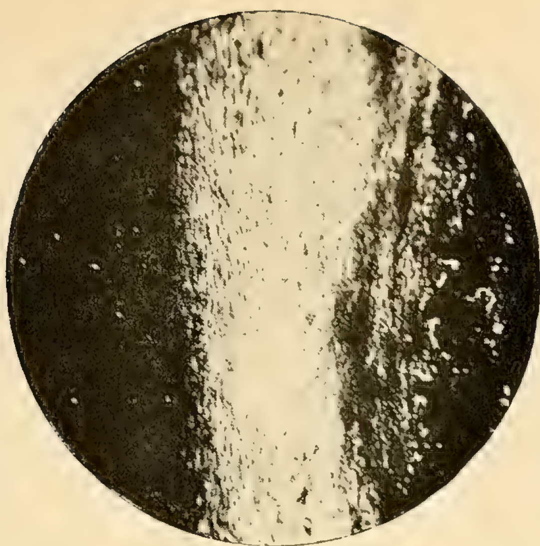


Fig. 5.—Espodograma de un corte de la pared de la aorta toracal de un hombre de 65 años.—Fotografía con iluminación lateral. Leitz. obj. 3, oc. 1.

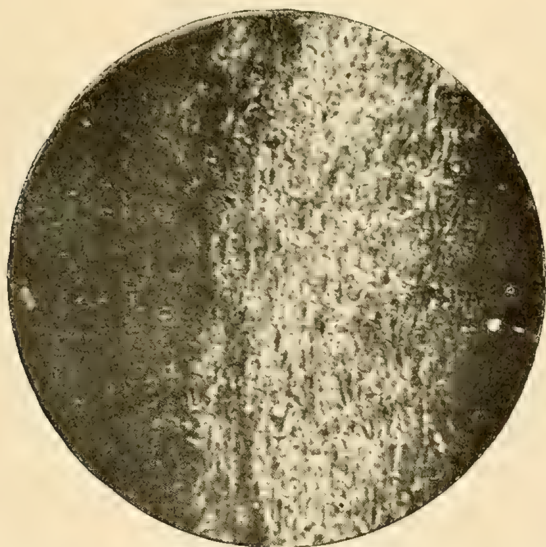


Fig. 6.—Espodograma de un corte de la pared de la aorta toracal de un hombre de 36 años.—Fotografía con iluminación lateral. Leitz obj. 3, oc. 1.



Fig. 7. —Espodograma de un corte transversal de la pared de la aorta toracal de un recién nacido.—Fotografía con iluminación lateral. Leitz obj. 3, oc. 1.



Fig. 8.—Espodograma de un corte del bazo de una mujer de 72 años.—Fotografía con iluminación lateral. Leitz obj. 3, oc. 1.

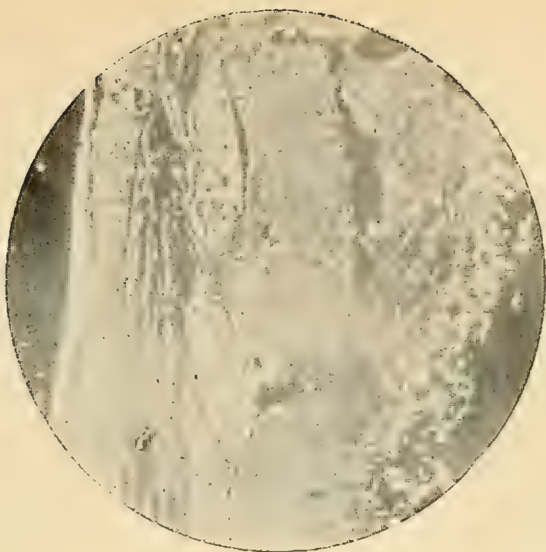


Fig. 9.—Espodograma de un corte de la tráquea de una mujer de 72 años.—Fotografía con iluminación lateral. Leitz obj. 3, oc. 1.

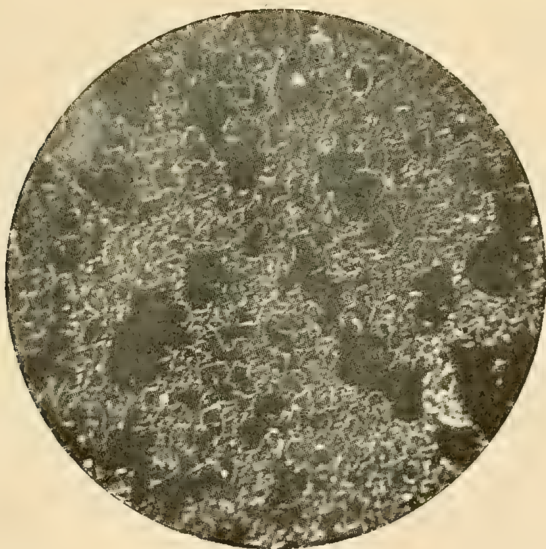


Fig. 10.—Espodograma de un corte del pulmón de un hombre de 19 años.—Fotografía con iluminación lateral. Leitz obj. 3, oc. 1.

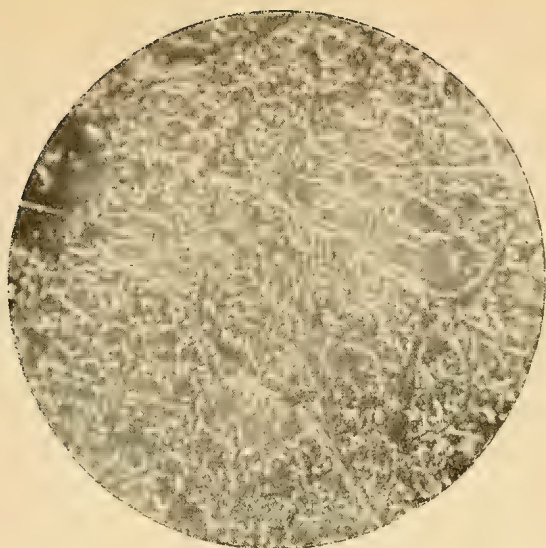


Fig. 11.—Espodograma de un corte de la glándula tiróides de un niño de 5 años.—Fotografía con iluminación lateral. Leitz obj. 3, oc. 1.

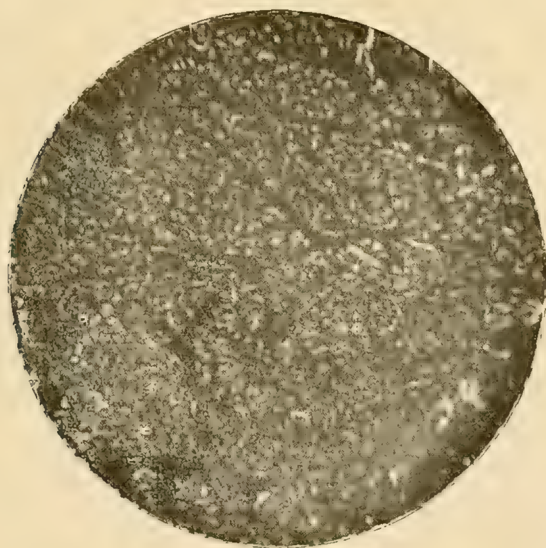


Fig. 12.—Espodograma de un corte de la glándula paratiróides de un hombre de 62 años.—Fotografía con iluminación lateral. Leitz obj. 3, oc. 1.

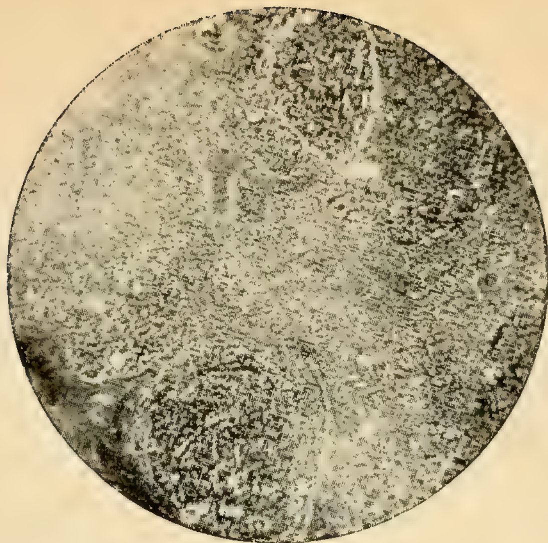


Fig. 13.—Espodograma de un corte del timo de un niño de 5 años.—Fotografía con iluminación lateral. Leitz obj. 3, oc. 1.



Fig. 14.—Espodograma de un corte del lóbulo posterior de la hipófisis de un hombre de 20 años.—Fotografía con iluminación lateral. Leitz obj. 3, oc. 1.

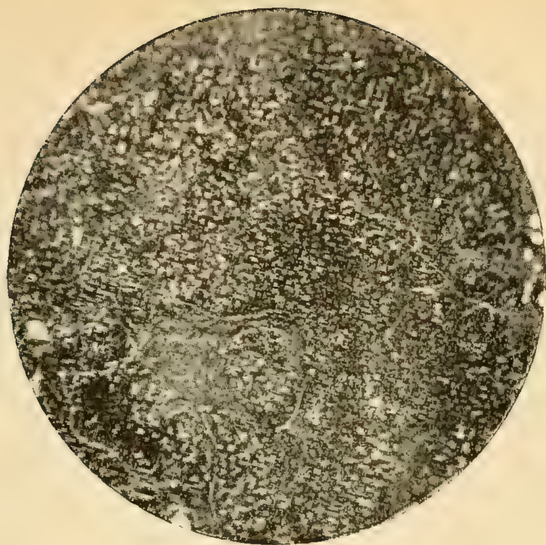


Fig. 15.—Espodograma de un corte de la epífisis de un hombre de 36 años. —Fotografía con iluminación lateral. Leitz obj. 3, oc. 1.

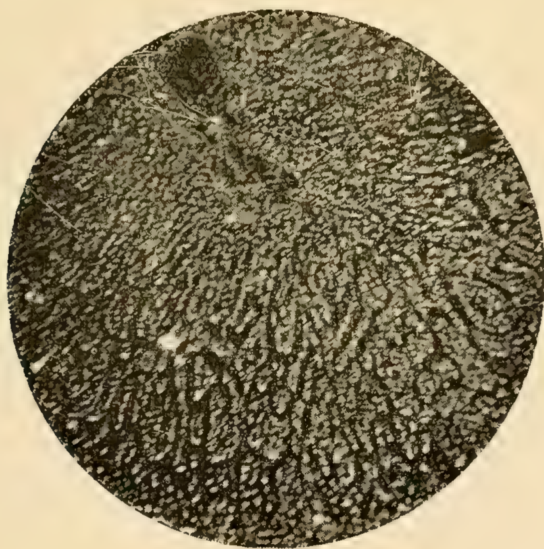


Fig. 16.—Espodograma de un corte de la cápsula suprarenal de una mujer de 45 años.—Fotografía con iluminación lateral. obj. 3, oc. 1.

Del Instituto de Histología
de la
Universidad de Concepción

# Sobre el desarrollo del ligamento triangular de la articulación radio-cubital inferior en el hombre

**Por Prof. Dr. K. O. HENCKEL**

Mientras que el desarrollo de los huesos del antebrazo y mano del hombre son relativamente bien conocidos, especialmente en ya antiguas investigaciones, no así es la génesis de las articulaciones de la extremidad superior. Especialmente bajo el punto de vista del orígen de sus ligamentos, fibrocartílagos, etc. Los trabajos hasta hoy efectuados son bastantes deficientes. Así los conocidos trabajos de *Leboucq* (1886), *Thilenius* (1886) y *Graefenberg* (1905) sobre el desarrollo de los elementos esqueléticos del antebrazo y mano, sólo descuidadamente dan a conocer la formación del ligamento triangular de la articulación radio-cubital inferior, que sin embargo es de gran importancia morfológica, por cuanto este ligamento, que sólo se encuentra en el hombre y antropoídeos, separa el cúbito del carpo. Dejan así estos trabajos varios puntos no resueltos.

A menudo se equivoca la interpretación de este ligamento triangular, que se interpone entre la superficie distal del cúbito y la superficie proximal de los huesos carpianos y que se estiende desde el radio a la base de la apófisis estiloides del cúbito, como que este ligamento fuera una prolongación no osificada de tejido cartilaginoso o de tejido conjuntivo del radio. (*R. Fick*. 1904). *R. Fick*, según *Thilenius* cita el hecho, que durante el cuarto mes fetal se observa en el ligamento un núcleo cartilaginoso, que este autor homologiza con el os intermedium antibrachii; sin embargo, no hace mención de la relación que existe entre este núcleo cartilaginoso y la formación del ligamento.

*Vallois* (1926), hace resaltar que en el segundo mes fetal el ligamento está formado por tejido conjuntivo fibroso y en el interior la existencia de tejido cartilaginoso hialino, que forma el os intermedium, que en el trascurso del desarrollo normalmente desapare-

ce. También *Vallois* no se manifiesta sobre el rol que juega este tejido cartilaginoso en la génesis del ligamento triangular, sin manifestar, si este cartílago hialino tiene relación con el cartílago fibroso, que se encuentra en el ligamento adulto.

Según *Braus* (1921) en el gérmen del ligamento inmigrarían condroblastos del cúbito que en el feto forman agrupaciones de células cartilaginosas, que a medida del tiempo se disocian, observándolas en estados más avanzados. Con este material cartilaginoso se refiere *Braus* al os intermedium, según él, el cartílago fibroso, que forma el ligamento triangular en el adulto, tendría su orígen en el cartílago hialino.

*H. Meyer* (según *R. Fick*) cita sobre el desarrollo del ligamento triangular, que éste tendría su orígen en la unión de dos fascículos. El uno tendría su orígen en el ángulo interno de la cavidad sigmoídea del radio que aloja al cúbito y el otro en el ángulo dorsal; ambos se dirigen convergentes hacia la apófisis estiloides del cúbito, uniéndose aquí.

Así existe una cantidad de opiniones sobre el desarrollo y los elementos que intervienen en la formación del ligamento triangular de la articulación radio-cubital inferior, opiniones que invitan a una observación minuciosa.

Para este trabajo se hicieron cortes seriados a doce manos de embriones y fetos humanos del tamaño de 17 a 200 mm distancia vértico-ischiática; además se hizo el estudio histológico del ligamento triangular de varios fetos de mayor talla y del recién nacido. En la coloración de las series fueron usados varios métodos, entre ellos el Hemalumbre-eosina, la coloración de Azan de Heidenhain, una coloración combinada de Bleu de Lyon y Mucicarmin, como también la coloración de Azul de metilo-eosina de *von Moellendorff*, dando esta última excelentes resultados.

En el feto de 17 mm se observa, que el cúbito, el radio, escafóides, semilunar y piramidal están constituidos por un tejido cartilaginoso. La apófisis estiloides del cúbito, que *Graefenberg* (1905) observó aislada de la cabeza del cúbito en un feto de 5 semanas, se encuentra unida a él. El espacio comprendido entre la superficie distal de los huesos del antebrazo y la proximal de los huesos carpianos, está relleno por tejido conjuntivo embrional, muy rico en células, hecho que se observa también en los estados siguientes.

Sólo en el embrión de más o menos 30 mm dist. vert.-ischiat. (véase fig. 1), comienza este tejido embrionario a reducirse dejando espacios. Aquí aparece la primera formación del ligamento triangular, un manojo de tejido conjuntivo muy denso, en que con la coloración de Azan se observan ya fibras colágenas, estendiéndose este manojo del pericondio desde el borde de la cavidad sigmoídea del radio hasta la apófisis estilóides del cúbito. El germen del ligamento está en relación con el borde radial de la superficie cubital inferior

por hileras de células conjuntivas. La apófisis estilóides del cúbito toca al piramidal.

En un embrión de 42 mm dist. vert.-ischiat., las cavidades articulares están ya bien definidas, existiendo aún el tejido conjuntivo entre sus superficies. El gérmen del ligamento se compone como también en el estado anterior de manojos conjuntivos, que se estienden desde el pericondrio del borde cubital de la superficie radial inferior y del borde radial de la superficie cubital inferior hasta la apófisis estilóides del cúbito. Ambos manojos están íntimamente unidos entre sí, mostrando el segundo un menor desarrollo. En el gérmen del ligamento se encuentra un cuerpecito ovalado formado por tejido cartilaginoso hialino, cuya superficie más ancha mira hacia la superficie articular inferior del cúbito, núcleo cartilaginoso que *Thilenius* y otros autores homologizaron con el os intermedium antibrachii de mamíferos inferiores.

En un estado más avanzado (55 mm dist. vert. ischiat), la apófisis estilóides del cúbito ya no toca al piramidal por cuanto se ha interpuesto el gérmen del ligamento con su núcleo cartilaginoso, que se ha estendido distalmente entre las superficies del antebrazo y carpo. En el gérmen del ligamento aún se distinguen claramente los dos manojos, sin embargo, el que emerge del pericondrio del cúbito disminuye haciendose cada vez más y más invisible.

En un estado más avanzado, 63 mm dist. vert.-ischiat., (véase fig. 2) la cavidad articular de la articulación radio-cubital inferior está casi completamente formada. El núcleo cartilaginoso que se encuentra en el gérmen del ligamento empieza un proceso regresivo. El manojo conjuntivo que parte del pericondrio del cúbito es apenas observable.

En el feto de 95 mm dist. vert.-ischiat., este último manojo ya no se observa; sin embargo, aún se observa en el gérmen del ligamento el núcleo cartilaginoso, que ha sufrido una regresión muy marcada, encontrándose en la vecindad de la apófisis estilóides.

En un feto de 200 mm dist. vert.-ischiat, el núcleo cartilaginoso ha desaparecido completamente. El ligamento está formado de tejido conjuntivo fibroso denso, en el cual no se encuentran células cartilaginosas. La cavidad articular ha llegado a su desarrollo definitivo y la parte correspondiente entre el ligamento y la superficie distal del cúbito está libre de tejido conjuntivo, que hasta en los últimos estados observados todavía se encontraba. El ligamento está formado por una sóla unidad; no se observa en ninguno de los estados la separación de una parte dorsal y una ventral que *H. Meyer* cita.

Después que desaparece el núcleo cartilaginoso, el disco articular se compone (aún en discos disecados de fetos de gran talla y del recién nacido) sólo de tejido conjuntivo fibroso compacto. La formación de cartílago fibroso, que en el adulto se observa en partes en

el interior del disco, puede efectuarse sólo después del nacimiento; una relación entre el cartílago hialino, que se observa en el gérmen del disco de algunos estados embrionarios y el cartílago fibroso del disco postnatal, que quiere hacer existir *Braus* (1921), no puede ser aceptada.

Es dudoso, si pertenece o nó el núcleo cartilaginoso del gérmen del ligamento al esqueleto primordial, o si más bien se trata de la formación de cartílago secundario, al análogo que pasa con la mandíbula y los huesos del cráneo, donde a veces aparecen trozos de cartílago que no tienen relación comprobada con el cráneo primordial. A favor de la naturaleza accesoria del cartílago en el gérmen del ligamento, que histológicamente apenas se distingue de los elementos primordiales del carpo, habla su inconstancia, su tardío aparecer, en comparación con los elementos primordiales de la mano, y su corta existencia. A nuestro parecer, el cartílago del gérmen del ligamento debiera corresponder a una formación cartilaginosa secundaria. Bajo este punto de vista debiera desecharse su homologización con el «os intermedium» de mamíferos inferiores.

---

## Bibliografía


*Braus, H.*, 1921, Anatomie des Menschen, Bd. 1, Berlin.

*Fick, R.*, 1904 Anatomie der Gelenke. n: Handbuch der Anatomie des Menschen, (II, 1); her. v. *von Bardeleben*, Jena.

*Graefenberg, E.*, 1905, Die Entwicklung der Knochen, Muskeln und Nerven der Hand und der fuer die Bewegung der Hand bestimmten Muskeln des Unterarmes. Anat. H. 30.

*Leboucq, H.*, 1886, Sur la morphologie du Carpe et du Tarse. Anat. Anz. 1.

*Thilenius, G.*, 1896, Das Os intermedium antibrachii des Menschen. Schwalbes Morphol. Arbeiten 5;

*Vallois, V.*, 1926, Arthrologie. In: Poirier-Charpy - Traité d' Anatomie Humaine. T. 1., Paris.

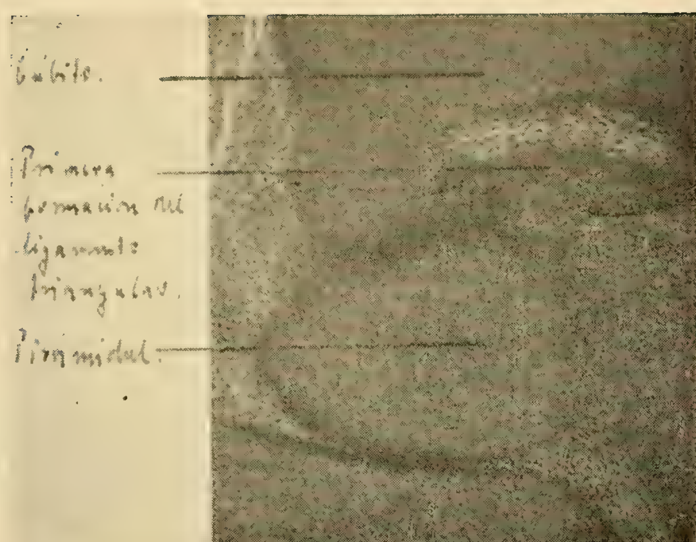



Fig. 1,—Corte longitudinal de la articulación radio-cubital de un embrión de m/m 30 mm dist. vert. ichiat.

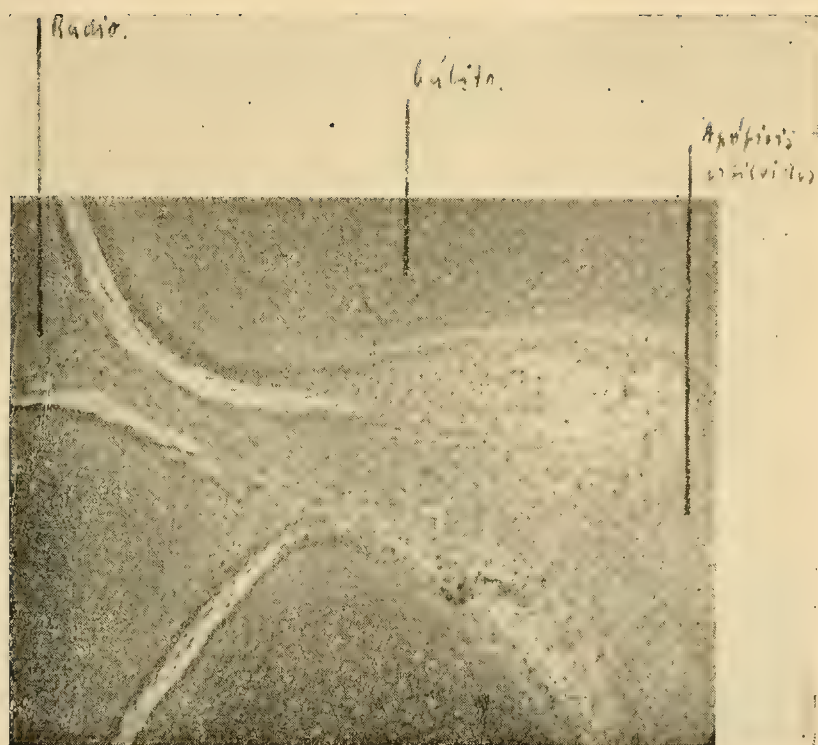



Fig. 2.—Corte longitudinal de la articulacion radio cubital de un embrión de 63 mm dist. ver A. ichiat.

Del Instituto de Histología
de la
Universidad de Concepción

## Sobre la coloración vital de la pared de los vasos sanguíneos

**Por Prof. Dr. K. O. HENCKEL**

En la coloración vital de tejidos animales por medio de colorantes coloidales ácidos (trypanblau, lithionkarmin) hay que distinguir entre una impregnación difusa de los tejidos por el colorante y la almacenación de gránulos de colorantes en las células mismas. Mientras la impregnación difusa se obtiene facilmente por administración de pequeñas cantidades de colorantes, es sí más difícil obtener el almacenaje en forma de gránulos intracelulares del colorante coloidal ácido administrado. Sin embargo hay aquí, como ya se sabe, diferencias marcadas: mientras el sistema retículo-endotelial, (por ej. el endotelio de los capilares del hígado) almacena rápidamente en forma de pequeños gránulos intracelulares el colorante inyectado subcutáneamente, hay otros complexos celulares, que a pesar del tiempo y de repetidas administraciones de colorantes, no almacenan o lo hacen débilmente.

A los órganos que con los colorantes coloidales ácidos obtienen una fácil coloración difusa pero que sin embargo dificilmente obtienen almacenaje verdadero, pertenece la pared de los vasos. *Ribbert* (1904), *Goldmann* (1909), *Schulemann* (1912), *Petroff* (1922) obtuvieron si, en la pared de los vasos de los mamíferos impregnaciones difusas, pero no almacenajes. *Kiyono* (1914) cita, que después de largas y continuadas administraciones de lithionkarmin, se obtiene un almacenaje desuniforme de gránulos del colorante en el endotelio de la íntima de los vasos.

Los autores ya citados usaron para su investigaciones especialmente los mamíferos. En estos el almacenaje aún, en administración de colorantes en gran escala, es nulo o muy dificil de obtener. Muy buenos resultados obtuve ya en Freiburg con mis investigaciones en lagartijas, en ejemplares aptos de la especie Lacerta serpa, variedad dalmática. Era de importancia para obtener un gran almacenaje

la administración subcutánea continuada, durante semanas, de trypanblau (0,5 cm de solución al $\frac{1}{2}$ % por cada 10 gr. de peso del animal, 2 veces por semana). A pesar de que varios animales sucumbieron durante las investigaciones, se obtuvo más fáciles resultados que en otros animales.

En general pudo constatarse que las venas, en razón de su arquitectura más suelta, almacenaron en sus paredes antes el trypanblau, que las arterias en razón de su arquitectura más compacta. También en la impregnación difusa inicial se puede comprobar (*Petroff*, 1922), que las venas obtienen una tinción más rápida que las arterias. El mayor almacenaje que se pudo comprobar correspondió a una vena del hígado (fig. 1). En todas las capas de la vena se encuentran almacenajes de colorante. El endotelio de la intima muestra gránulos de trypanblau en el citoplasma alrededor del núcleo, mientras que la región más externa del citoplasma no muestra existencia de gránulos colorantes. Gran cantidad de gránulos se encuentran diseminados en todas las células conjuntivas, especialmente en la íntima y adventicia. La musculatura lisa de la pared de la vena, qué especialmente se compone de fibras musculares lisas dispuestas en sentido longitudinal, también ha almacenado trypanblau. La localización de los gránulos de trypanblau es de gran importancia citológica: los gránulos de colorante se encuentran solamente en el citoplasma de la fibro célula que rodea el núcleo. En cortes transversales de fibras musculares lisas, como se vé en fig. 1, la localización de los gránulos de colorantes es menos marcada que en los cortes longitudinales. La fig. 2 muestra la muscular del intestino del mismo animal; aquí las fibras musculares lisas se observan en su sentido longitudinal y la disposición de los gránulos dentro de la célula se observan con mayor claridad. Se vé como el almacenaje de los gránulos del colorante coloidal ácido se dispone sólo en la parte del citoplasma no diferenciado, no así en las miofibrillas. El colorante comparte más o menos esta localización dentro de la fibra muscular lisa con algunos pigmentos, que se producen en estados patológicos, mientras que otros pigmentos patológicos no ocupan una determinada localización dentro de la fibro célula.

Así nos fué posible hacer la coloración vital de las fibras musculares lisas por primera vez en la Lacerta serpa con un colorante ácido. La coloración vital no dá resultado en las fibras musculares estriadas, tanto del corazón como de los músculos esqueléticos, debido seguramente a la rapidez de su metabolismo. Pero el tejido conjuntivo, acompañando la musculatura estriada, almacena fácilmente y en cantidad el trypanblau (por ejemplo el perimisio y el tejido condróide del esqueleto del corazón).

También bajo otro punto de vista este resultado es de gran importancia. El problema hasta hoy día no está resuelto, si la nutrición de la pared de los vasos se efectúa sólo por los vasa vosorum, o si

también se efectúa por el lúmen. El hecho, que el endotelio de los vasos puede almacenar trypanblau de la sangre, favorece la idea, que materias químico-fisicamente semejantes al trypanblau sean asimiladas por el endotelio. Sin embargo debe considerarse siempre, que la administración elevada de colorantes vitales supone un estado ya no normal del organismo. Esto también debe tomarse en cuenta al observar los resultados de *Petroff* (1922).

---

## Bibliografia

*Goldmann* (1909), Die aeussere und innere Sekretion. Beitraege z. kl. Chir. 64.

*Kiyono* (1914), Vitale Karminspeicherung. Jena, Fischer.

*Petroff, I. R.* (1922), Ueber die Vitalfaerbung der Gefaesswandungen. Zieglers. Beitraege, 71.

*Schulemann* (1912), Chemische Konstitution und Vitalfaerbung. Zeitschr. exp. Pathol. 11.

---

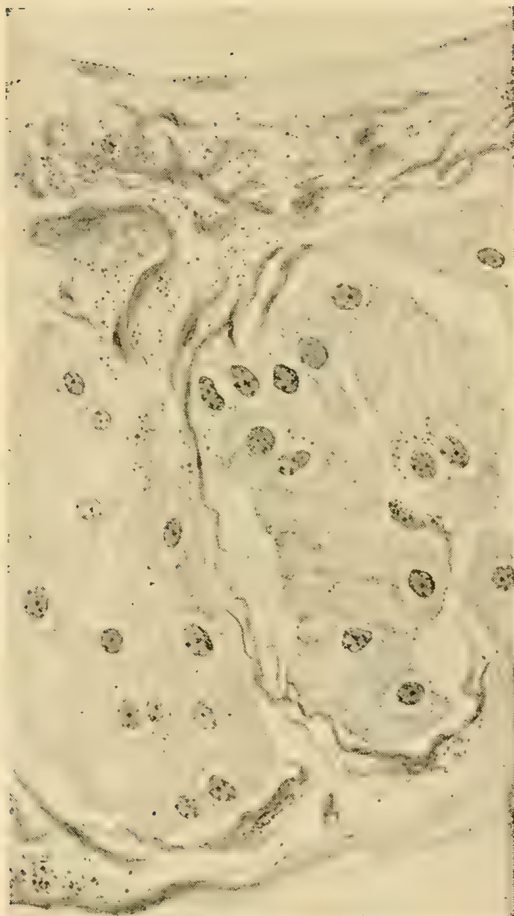


Fig. 1.—Corte transversal de una pequeña vena hepática de Lacerta serpa. Almacenaje crónico de trypanblau. Aumento: 900 veces. Seibert. oc. 1, imersión 1/12.

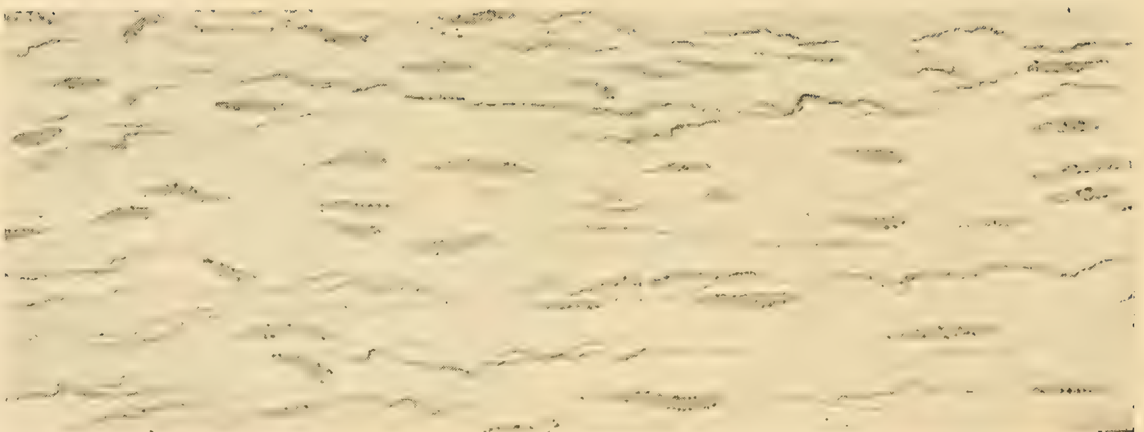


Fig. 2.—De la musculatura intestinal de Lacerta serpa. Almacenaje crónico de trypanblau. Aumento: 1300 veces. Seibert oc. 3, imersion 1/12.

MUSEO DE CONCEPCION
(Chile)

# Notas sobre la jibia chilena (1)

## (Ommastrephes gigas, Hupé)

por el

**Prof. CARLOS OLIVER SCHNEIDER**

Director del Museo de Concepción

Profesor de Biología en la Facultad de Tecnología de la Universidad de Concepción

La abundancia de jibias en el litoral de la provincia de Concepción y muy principalmente en la Bahía de Concepción y puerto de Talcahuano, causaron este año, un interés igual a las molestias que ocasionaban.

Un fenómeno viejo, repetido muchas veces en el transcurso de los años, cobró, gracias a la prensa, un interés y novedad tal, que aquellos que ya estaban acostumbrados a soportar los olores de la putrefacción de millares de cuerpos de este molusco, recién entonces encontraron que aquello era realmente insoportable.

Se «descubrió» entonces que la varazón de jibias era un fenómeno biológico y por ende, científico y que la ciencia podría resolverlo y aún más, indicar los medios de ponerle atajo. Y fué entonces cuando se buscó a los hombres de estudio para insinuarles el problema y poner en sus manos algunas facilidades muy relativas.

Como había una amplia publicidad, cuantos presumían de científicos, en el afán del «réclame», se propusieron elucubrar las más extravagantes teorías, y a discutir, con sin igual petulancia las observaciones e interpretaciones que los zoologos profesionales formulaban.

En este estado de cosas, el problema de las jibias se enturbió de tal manera, que no era, y tampoco ahora, es fácil orientarse entre tantas elucubraciones e ideas desparramadas, en que a la manera de muchas frases sin sintaxis, se perdió el sustantivo, que en nuestro caso era la jibia, y todo bailó en tornos de frases y pala-

---

(1) Trabajo leído en la Sociedad de Biología de Concepción (Chile) en sesión del 6 de Junio de 1930.

bras de una contundencia bárbara por el significado exotérico que tenían para el público.

Es por esto, que sin pretensiones, quiero, al abordar esta cuestión, resumir lo que que sabemos de este cefalópodo y evitando doctrinas o ideas preconcebidas o adaptadas al problema, anotar, sin el propósito de generalizar, las observaciones que he realizado sobre la jibia, interpretándolas sin grandes complicaciones.

## Sistemática

Es curioso que los primeros españoles que llegaron a Chile, al dar nombre a las especies de la fauna y de la flora, ateniéndose a su similitud con las especies de la Península le hallaron a nuestro cefalópodo, semejanza con la jibia del Mediterráneo y lo nombraron de tal modo, siendo que le hubiera venido mejor el de otro cefalópodo que ellos también conocían, el calamar, con el cual está relacionado en forma más directa, ya que sólo ambos tienen un mismo e idéntico armazón huesoso, la pluma, que aún cuando parezca un detalle nimio es apreciable y lo hace apartarse bastante de la jibia europea (Sepia officinalis).

El abate Molina, cuyas dotes de observador son indiscutibles, la confundió también con la jibia europea, aunque precisó cuatro especies de jibias o sepias, que describió en la forma siguiente:

«*Además de la xibia o Sepia officinale se encuentran en el mar chileno otras tres especies de xibias estrañas y singulares. La primera es la Sepia ungiculata (Sepia corpore ecaudato, brachiis unguicularis.), que es de gran mole, y que en lugar de pezoncillo tiene armadas las patas de dos órdenes de garras o uñas agudas y semejantes a la del gato, que recoge al modo de este animal en una especie de bayna. Este marisco tiene un sabor delicado, pero no es común en aquellos mares La segunda es la sepia tunicata (Sepia corpore prorsus vaginante, cauda alata), llamada así porque está cubierta de una piel transparente, que además de la propia le viste como si fuera una túnica desde la cola hasta la cabeza, terminando su cuerpo en dos aletas semicirculares que rematan como los de la xibia Sepiola, en los dos lados de la cola. Son increibles las cosas que cuentan los marineros acerca de la magnitud y fuerza de tales xibias, reduciéndose lo que hay de cierto a que las mayores que se pesaron en tierra pasaron de ciento trece libras castellanas, sirviendo su carne de excelente alimento para nutrirse.*

*La tercera es el pulpo, Sepia exapodia (Sepia corpore caudato segmentato), la cual, sin embargo de no tener más de seis patas, no por eso dexa de ser una verdadera xibia................»(1).*

(1) Molina, J. I. Comp. Hist. Geog. Nat. y Civ. del Reino de Chile. Madrid 1788. pag. 217-218.

La primera jibia que menciona Molina es indudablemente el Onychoteuthis peratoptera, D' Orb., que de vez en cuando aparece en nuestra costa arrastrado por fuerzas estrañas al ejemplar y que suele hallarse aislado en las playas o nadando entre aguas, después de un gran temporal.

La segunda especie a que se refiere es la jibia que nos ocupa y que el menciona como Sepia tunicata.

La tercera es el pulpo, que conocemos como Octopus Fontainei, D' Orb.

En cuanto a la especie que menciona como existente también en el mar chileno y que llama Sepia officinalis, identificándola a la especie clásica europea, me atrevo a creer que es el Loligo Gahi, de D' Orb., que no es raro en nuestro litoral y que aparece simultáneamente con la jibia y que algunos naturalistas poco experimentado en caracteres taxonómicos han llegado a confundir con ejemplares jóvenes de ésta.

Pero la verdadera posición sistemática de la jibia, recién se vino a precisar con la expedición de Alcides D'Orbigny, quien haciéndola entrar en la familia de los calamares, la denominó Loligo gigas, o sea el calamar gigante (1).

Sin embargo fueron necesarios los trabajos y recolecciones de Claudio Gay, para que su colaborador Huppé, del Museo de Historia Natural de Paris, determinara que la jibia de Chile, no era ni una jibia (Sepia) como creía Molina ni un calamar (Loligo) como opinaba D'Orbigny. (2)

Pertenecía, pues, a un género, creado también por D' Orbigny, el de los Ommastrephes y podía especificarse como Ommastrephes gigas, D'Orb., el calamar flecha gigante.

## Biología

Precisada la situación sistemática de este interesante cefalópodo, nos corresponde indicar las observaciones biológicas.

En los primeros días del año 1928, tuve la feliz oportunidad de recorrer parte de la costa, internándome unas cuantas millas mar afuera; en el contacto que tuve con algunos pescadores experimentados, me formé la convicción de que las jibias se criaban en los bajos que forman ese vasto cordón submarino paralelo a la costa del continente, ya señalado por Humboldt y cuya riqueza faunística fué indicada varias veces por el malogrado ictiólogo chileno Dr. Delfín. Ese es también el sitio indicado como criadero de congrios (Genyterus chilensis y G. blacodes, Grhr) y pescada (Merluccius Gayi, Guich) y que en consecuencia debe ser también lo suficien-

(1) D'Orbigny, Alcides. Voyages sur l'Amerique Meridional. Paris. 1842. lam. 4.
(2) Gay Claudio. Hist. Chil. Zool. VIII. Paris. 1854 18 pag. 20-22.

temente rico en crustáceos como ser los napes (Callinasa uncinata, Edw.), la esquila (Pseudosquilla Lesoni, Edw.), etc. que vienen a constituir una buena parte de su alimentación.

Año a año, aparecen las jibias en la costa, desde Febrero a Mayo en el sur, alcanzando hasta Agosto en el norte, como lo ha observado Delfín y me lo ha ratificado el distinguido naturalista Gigoux, del Museo de Historia Natural de Santiago, quien me ha agregado que siempre llegan las jibias a Caldera, siguiendo a los cardúmenes de pescada.

Durante el resto del año se le suele encontrar en grupos aislados, mar afuera, ya sea nadando en la superficie o entre dos aguas, indicándose que alcanzan a una relativa profundidad.

El examen de los estómagos han revelado, en el gran número de jibias que he revisado, que su alimentación consiste en pescada y sardinas, hay también, pero solo excepcionalmente restos de crustáceos, (he encontrado restos que permiten reconocer a ejemplares de Epialtus y de Paraxanthus), y también algunos moluscos de difícil determinación.

Es preciso dejar constancia que no en todas las jibias examinadas había alimentación en el estómago.

## Causas de la varazón

Se ha dicho este año que nunca se había visto una varazón tan grande de jibias en la bahía de Concepción.

Sin embargo, esto no es así. Recuerdo haber presenciado varazones considerables el año 16 y he encontrado datos precisos referentes a una varazón ocurrida entre el 7 y el 11 de Febrero de 1895, en una carta escrita por el Dr. Máximo Cienfuegos y dirigida a la Sociedad Científica de Chile, en la que se dan detalles muy semejantes a los observados por nosotros este año.

Es conocido el hecho de que la abundancia de jibias no es regular cada año. Aparecen siempre, pero no en grandes cantidades.

¿De qué depende esto?

He revisado las observaciones meteorológicas y he podido constatar de que el invierno de 1894, o sea el invierno anterior a la varazón observada por Cienfuegos, fué un invierno benigno y desprovisto de temporales.

Lo mismo podemos decir del invierno del año 15 y también el del año 29, que todos tenemos presente.

No sería aventurado encontrar una relación entre la escasez de temporales y la abundancia de jibias.

La formación de cardúmenes de jibias está siempre determinada por una necesidad alimenticia, la persecución de los cardúmenes de pescada.

Sin embargo, se observan algunas particularidades interesantes.

En algunos sitios del Golfo de Arauco, y muy principalmente en la costa entre Tubul y Punta de Lavapié y sobre todo en las playas comprendidas entre Punta de Fraile, Punta del Litre y Llico, se varan grandes cantidades de pescada, y sin embargo, la jibia no alcanza a la proporción que hemos conocido siempre en la Bahía de Concepción,

En la Bahía de Concepción, la varazón tiene sus sitios donde es mas abundante y son los del lado sur, donde está situado el Puerto de Talcahuano, y en éste la playa de Gálvez y las pozas del Dique.

Tratándome de explicar esta especie de preferencia, pues parecería lógico que la varazón se efectuara en mayor escala en el fondo de la Bahía, en las playas de la Isla Rocuant, se me ha dicho que ello es debido a la forma de la corriente que entra en la bahía y que desfoga precisamente en este último punto.

Respecto a la varazón en si misma, podemos precisar las siguientes hipótesis:

*Causa Patológica:* El mas simple de los razonamientos frente a este fenómeno, que origina la varazón y como consecuencia inmediata la muerte del ejemplar, nos conduciría a pensar en una enfermedad.

Sin embargo, en todos los cadáveres que he examinado no me han dado la impresión de que estuvieran enfermas de tal modo que ello determinara el agotamiento total que las conduce a dejarse arrastrar a la playa.

He encontrado muchos ejemplares parasitados, pero ninguno fuertemente parasitado, en forma que ello pudiera ser una causa determinante del agotamiento.

Entre otros parásitos he observado a varios cestodes, de los que solo he determinado una Botriotaenia (posiblemente la B. chilensis, de Rigenbach) un pequeño Dycotiles y algunos crustáceos, en los que he podido reconocer a la Anthosoma Smithi, Leach.

Ninguno de estos parásitos, creo, pudiera ser causa de las condiciones en que el Ommastrephes se vara y muere.

*Causa Biológica:* Las observaciones de Hertling y de Grimpe, con relación a la Sepia oficinalis, que ha citado mi colega Wilhelm, (1) en que se deja constancia de que muchas hembras mueren después de la postura de las ovas, es decir, después de cumplir con su misión biológica, me parece la más aceptable de todas las hipótesis que se formulen, con respecto al varamiento y muerte de nuestras jibias.

---

(1) Wilhelm G. Ottmar. Las mortandades de jibias (Ommastrephes gigas) en la Bahía de Talcahuano. En Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, Año III y IV. pág. 25. 1929-30.

Se objeta de que nc son solo hembras las que mueren y que en muchos casos se encuentran ejemplares jóvenes.

La primera de las objeciones no tendría nada de particular, pues si mueren las hembras, por haber cumplido su misión, por que no habría de suceder lo mismo con los machos.

Con respecto a la presencia de ejemplares jóvenes ésta sería una objeción de fuerza, pero hasta ahora, no hemos determinado con precisión si estos ejemplares jóvenes son verdaderamente formas del Ommastrephes gigas, Hupé o son formas adultas del Loligo Gahi, de D'Orb. que también aparece en nuestra costa.

*Causa Química:* No hay duda ninguna de que las aguas de la Bahía de Concepción y muy principalmente del Puerto de Talcahuano, dada su condición de puerto con arsenales y apostadero, con una gran cantidad de naves fondeadas tiene que tener una composición química de condiciones biológicas inferiores.

Esta impureza de las aguas puede ser motivo para la intoxicación de las jibias, intoxicación que indudablemente tendría que aumentar con el exceso de impureza que trae la enorme cantidad de jibias mismas en putrefacción y que van a formar un limo orgánico que influye necesariamente en el medio biológico de la bahía.

También puede ser esta otra hipótesis, que conviene considerar en un estudio posterior, con mayor caudal de antecedentes tanto de observación como propiamente experimentales.

## Fenómenos derivados de la varazón

Se ha hablado siempre de que en la bahía de Talcahuano se desprenden emanaciones sulfurosas, que según su probable origen provendrían de algún volcán submarino situado en la misma bahía y que aun, algunos timoratos llegan a señalar como el islote de la Viuda o la misma roca del Buey.

El Dr. Cienfuegos, en una comunicación a la Sociedad Científica de Chile y que tituló «Fenómenos Volcánicos submarinos en la Bahía de Talcahuano», (1) describió este fenómeno en la siguiente forma:

«*El agua de mar despedía un olor desagradable, característico del ácido sulfídrico, manifestándose no solamente en la playa, donde sin duda alguna se efectuaba la descomposición de la substancia animal y vegetal acumuladas, sino que también se hacía mas manifiesta y acentuada la presencia del gas en el agua y aun en las capas densas y de mayor profundidad*».

---

(1) Cienfuegos Máximo. Fenómenos Volcánicos submarinos observados en la bahía de Concepción. En Acttes de la Societé Scientifique du Chile. Tome V. Cinquieme année. 1895. pag. CIII-CIV.

*«El color de las aguas del mar cambió enteramente; toda la superficie del agua, en una extensión de muchas millas, tenía un aspecto lechoso».*

*«Esto me hace pensar,* expresaba el señor Cienfuegos, *que en el fondo de la bahía se han producido grietas, por causas volcánicas a través de las cuales se han escapado grandes masas de gases, que han producido, al precipitar el azufre, el color de las aguas de mar, impregnándolas de ácido sulfídrico».*

Este mismo fenómeno lo hemos observado detenidamente este año, y hemos podido estudiarlo bajo el punto de vista geológico y biológico.

Los conocimientos geológicos que tenemos respecto a la bahía de Concepción y a toda la región que la circunda, nos permiten expresar formalmente que no debemos pensar en fenómenos volcánicos en ella, salvo condiciones que serían extraordinarias.

El fenómeno observado por Cienfuegos y que es por los detalles el mismo que nosotros hemos observado y que relataron los periodistas está derivado directamente de la mortandad de jibias.

Sabemos que todo animal marino, y las jibias por consiguiente, necesitan tomar de los sulfatos que hay en las aguas del océano, el azufre necesario que les es indispensable para constituir la albúmina de sus tejidos.

Ocurrida la muerte de la jibia, por la descomposición de su cuerpo el azufre pasa nuevamente al estado de ácido sulfídrico y sigue combinándose hasta cerrar su ciclo.

Puede calcularse que los millares de jibias en plena descomposición y que no sólo despiden ácido sulfídrico sino también que forman compuestos amoniacales, entre los que podemos mencionar el clorhidrato de amoníaco (que ataca y ejerce una acción corrosiva sobre los metales), tienen que producir todo ese aspecto que Cienfuegos, y muchos otros hoy día, confunden como un fenómeno volcánico.

Con relación al aspecto lechoso de las aguas de mar, este es debido a un pequeñísimo crustáceo que aparece flotando en ellas y que precede a las sardinas, como éstas a su vez preceden a la pescada y ésta a la jibia.

## El control de la jibia

La disminución de las varazones de jibia y por ende, las molestias que ocasiona su muerte y putrefacción depende de dos factores.

Uno es su investigación científica en forma sistemática, que nos lleve a conocer todo el ciclo biológico y la ecología de esta es-

pecie de Ommastrephes, en forma que se pueda determinar con pleno conocimiento de causa, su control biológico.

El otro punto de vista con que también conviene enfocar este problema de la jibia, es el encontrar una aplicación industrial práctica, en forma que podamos convertirla en una materia prima y por consiguiente en factor de riqueza regional.

Museo de Concepción, Mayo de 1930.

# El Problema de la Vida [1]

por el

**Dr. ADOLF MEYER**

Catedrático de la Universidad de Hamburgo, actualmente de la Universidad de Chile.

## I

¿Qué es propiamente la vida? me preguntaba durante un viaje un cultísimo chileno, con quien había entablado una conversación que nos llevó a discutir problemas biológicos. Esa pregunta me dejó perplejo por un momento, pues estaba acostumbrado a pensar como un célebre fisiólogo alemán quién, horrorizado solía taparles la boca a sus alumnos cuando intentaban pronunciar una pregunta tan poco científica. Pero luego pensé, acaso mi gentil compañero no tenía pleno derecho de hacer tan significativa pregunta, puesto que los biólogos siempre vuelven a asegurar que son los investigadores de la vida. Sin duda estaba en su derecho pero, el biólogo, dificilmente podrá darle una respuesta satisfactoria, y eso, no sólo porque la biología está aún demasiado atrasada para admitir una pregunta de tan vasto alcance, sino, también, porque la biología sencillamente no es «*la ciencia*» de la vida. Si en realidad lo fuera, podría dar una respuesta a la pregunta mencionada, por más insuficiente y provisional que sea. Pero, la biología es sólo una y tal vez ni la más importante entre todas las ciencias existentes de la vida. Aun si prescindimos de las ciencias del espíritu, las que también estudian los fenómenos y las funciones de la vida que sin duda son su expresión más genuina las cuales quedan dentro de las ciencias de la vida científica y sistematicamente orientadas, aun entonces, digo, se nos presentan todavía otra dos importantísimas ciencias que con el mismo derecho que la biología pueden llamarse ciencias de la vida, a saber: la Psicología y la Sociología.

---

(1) Conferencia dictada en Noviembre de 1930 en la "Sociedad de Biología" en Concepción (Chile).

Se obtendrá la mejor y la más natural división de las ciencias de la vida si recurrimos una vez más a nuestro «sistema de los cuatros atributos» (1), y si lo aplicamos al problema de la vida, considerado como un todo. Es posible entonces establecer el siguiente cuadro:

La vida se investiga en:

| | | | |
|---|---|---|---|
| *lo externo* | por medio de la | *Biología:* | vida material, |
| *lo interno* | id. | *Psicología:* | vida espiritual, |
| *lo pasado* | id. | *Sociología:* | vida histórica-social. |
| *lo futuro* | id. | *Eugenética y Medicina:* | vida futura. |

Ahora bien, guiándonos, en cierta manera, por el método que hemos empleado en el problema del conocimiento, averiguaremos en seguida qué finalidad y qué forma de teoría presenta el método de conocimiento de cada una de estas ciencias fundamentales de la vida, para discutir al final si acaso, hoy día ya es posible crear una sinfonía total y armónica con estas cuatros melodías de la esencia de la vida, sin duda, fundamentalmente diferentes entre sí.

## II

Hagámonos, ante todo, esta pregunta: ¿que es lo que pretende la Biología y en qué forma de teoría presenta sus conocimientos? A todas las ciencias biológicas les es común estudiar las condiciones orgánicas, desde un punto de vista corporal o material y penetrar en sus funciones correspondientes. Así mismo lo ha formulado en su estudio fundamental sobre el «Sistema de la Biología», Driesch, a quién la nueva biología teórica debe más que a cualquier otro autor. Pero, dentro de este común principio, las distintas ciencias biológicas difieren esencialmente en la forma y la finalidad de su conocimiento. Eso ya lo habíamos visto a manera de ejemplo en nuestra segunda conferencia. Es otra vez nuestro «sistema de los cuatros atributos» el que nos dá la mejor clave para una división natural de las ciencias biológicas: Los fundamentos corporales o materiales de la vida, estudian:

| *Atributo* | *Ciencia* | *Finalidad* | *Forma de Conocimiento* |
|---|---|---|---|
| lo externo: | Morfología | Metamorfosis de lo orgánico. | Tipología |
| lo interno: | Fisiología | Causalidad de lo orgánico. | Teorías que aspiran a una expresión matemática· |

(1) He desarrollado este sistema en otra conferencia dictada el 14 de Noviembre de 1930 en la "Universidad de Concepción" que tenía el título "Los Atributos de lo Real" Aparecerá en una publicación de la mencionada Universidad.

| | | | |
|---|---|---|---|
| lo pasado: | Filogenia | Historia de lo orgánico. | Teorías que aspiran a una expresión cronológica |
| lo futuro: | Genética | Evolución de lo orgánico | Estadística |

Si se quiere apreciar debidamente la *finalidad* o la esencia y la *forma* del *conocimiento morfológico*, hay que considerar un hecho fundamental y es la enorme y rebosante variedad de formas orgánicas que existe. Sólo donde hay tal variedad, la Morfología tiene razón de ser. A excepción de la Cristalografía, la cual es, como Morfología, una ciencia en sí, no hay Morfología física - química, porque las formas inorgánicas son muy poco variadas y demasiado inestables para dar lugar a una ciencia propia e independiente. La Morfología de la Tierra y de sus paisajes, fundada recientemente como ciencia particular por la Geología y la Geografía, no podría, sin embargo, incluirse en la Morfología inorgánica, porque las fuerzas orgánicas intervienen, tal vez más, en la formación de la superficie terretre que las inorgánicas. De modo qu é, como ya habíamos dicho, una Morfología recompensará sólo donde existe gran variedad de formas. Podemos afirmar, además, que el grado en que mediante la observación puramente formal, podemos llegar a conocer la esencia íntima de las cosas, depende así mismo de la riqueza cuantitativa del material de formas; pues, lo externo no es más que un espejo de lo interno y por eso, lo externo, cuanto más diferenciado sea, más nos revelará de la esencia de lo interno.

Seguramente comprenderemos mejor, nuestras cuatro diferentes formas fundamentales de la investigación biológica, si demostramos, en un sólo ejemplo, lo que ellas son capaces de realizar. Consideremos para este objeto un fenómeno biológico normal de mediana complicación. Según lo dicho en nuestra primera conferencia, que los axiomas físicos fundamentales se pueden deducir de los orgánicos, se da por sabido que los hechos y fenómenos de lo orgánico sobrepasan en complicación a todo lo físico.

Consideremos la vida del paguro (Pagurus Arrosor) en su simbiosis con distintas actinias. El hecho de haber elegido un fenómeno simbiótico no es arbitrario, pues, en la simbiosis, se revela la verdadera esencia de la vida orgánica, como luego veremos claramente; y podemos afirmar sin temor, que una teoría de lo orgánico, que no sea capaz de explicar la simbiosis ha errado su objeto. Siempre se ha visto en la maravillosa finalidad que presenta todo lo orgánico, la esencia de la vida. Esa finalidad, cualidad esencial de lo orgánico, que indudablemente encuentra su expresión más perfecta, en la simbiosis, no se destruye por todo lo que *no* representa finalidad en los fenómenos orgánicos, lo cual también existe, sino se acentúa aun más, tal como la luz nos aparece más hermosa

cuando le acompaña intensa sombra. Esta adaptación orgánica a fines determinados es, pues, un hecho innegable, es *el hecho fundamental* de la vida. *Luego es tarea de la Biología investigar hasta qué punto y en qué modo existe dicha adaptación en lo orgánico, con el fin de explicarla.* Con esto ya hemos tomado una decisión importante en la gran disputa que ha suscitado la Teología orgánica. La Lógica enseña que el definido no debe emplearse en la definición; «Las plantas son organismos vegetales» es una de esas definiciones imposibles. Esto significa para el problema teleológico que el principio teleológico no debe emplearse como tal cuando se quiere llegar a saber lo que es Finalidad o Teleología. Por eseo debe rechazarse como círculo vicioso toda biología ya principalmente finalista. La Lógica enseña, por otra parte, que la conclusión no debe emplear otros términos que los contenidos en las premisas. Esto significa para nosotros que sería trabajo perdido pretender explicar la Finalidad por la absoluta no finalidad o sea, por fenómenos neutrales y, tendremos que franquear el paso entre estos dos polos si queremos llegar a resultados de utilidad. La Silogística nos exige atenernos al acontecer que se dirije hacia fenómenos finalistas como objeto de investigación biológica; la Definitórica, nos dice que para llegar a un conocimiento definitivo de la finalidad debemos tomar en cuenta cualidades *esenciales* de nuestros sistemas teleológicos, pero esas cualidades aún cuando no son por si mismas teleologismas, deben ser bien ligadas en su esencia con los fenómenos teleológicos.

Tomemos, pues, como ejemplo de un hecho teleológico la simbiosis entre el paguro y su actinia, de cuya vida nos interesa lo siguiente.

El Barón von Uexkuell y su ayudante Brock demostraron que la relación simbiótica entre el paguro y la actinia no representa la única relación posible entre ambos. La simbiósis entre estos dos animales, como todo sabemos, tiene por objeto proteger al paguro contra sus numerosos enemigos mediante el ácido urticario fórmico de la actinia, de envolverlo como en manto que lo hace invisible; la actinia, en cambio, disfruta del alimento del paguro. Cuando un paguro encuentra a una actinia con la cual quisiera entrar en simbiosis, la palpa cordialmente, siguiendo un ritmo determinado, semejante a una salutación española; es como si quisiera decirle: «en mí encuentras a un buen amigo; ven, tienes tu casa». Si la actinia está dispuesta a contraer el contrato de socorro mútuo, se desprende poco a poco de su base y permite que el paguro la traslade a su nueva residencia, donde se vuelve a fijar. En el caso de este contrato simbiótico, que por cierto se realiza instintivamente, existe, pues, un acuerdo diplomático inter-animal. Pero, el paguro se comporta de una manera muy distinta cuando se acerca a la actinia con intenciones guerreras, desaparece entonces to-

da cortesía inter-animal. Si se mantiene al paguro por algún tiempo aislado en un acuario, sin alimentación alguna, el instinto de conservación desplaza todo deseo de simbiosis. El paguro devora entonces cuanto está a su alcance, aunque sea su mejor amiga, la actinia; la ataca con toda brutalidad, la despedaza y se la sirve con manifiesto apetito. Vemos, pues, que entre los dos animales pueden existir varias esferas de intereses, determinados éstos ya sea por uno, ya sea por el otro, o bien, por ambos animales. Von Uexkuell las llamas «esferas funcionales». El paguro vive ya en la «esfera del hambre o de botín»‘ ya en la «esfera de simbiosis». A cada una de ellas corresponde una conducta típica. Fuera de las ya nombradas esferas, hay aún otras, fundamentales para cada ser viviente, a saber, la «esfera hostil» que determina la conducta característica de cada organismo para con sus enemigos, y la «esfera sexual que caracteriza la conducta de los representantes de cada sexo dentro de la misma especie.

Estos datos nos bastan para caracterizar a manera de ejemplo la finalidad y el procedimiento de las diferentes ciencias biológicas.

Tomemos primeramente la *Morfología pura*, que estudia los fenómenos biológicos desde un punto de vista puramente formal. Ella se limita a describir lo existente y esa, su labor, es tan vasta, debido a la enorme variedad de formas orgánicas, que su tarea aun no se puede dar por terminada a pesar de más de dos mil años de trabajo. Pero tampoco se puede describir al azar, este trabajo intelectual que de ninguna manera es siempre fácil y sencillo, exige directivas. No se describe todo lo que se presenta, sino lo característico de cada caso, o sea, el «tipo». De ahí que esta rama de la investigación biológica se haya llamado tambien Tipología, término que es hasta preferible a Morfología, porque también hay una Tipología de las funciones. Cabe preguntarse ahora qué es lo típico. Ello depende del fin con que se haga la descripción, o sea el *fin de distinguir* y el *fin de comparar*. En lo que se refiere al primero, es «típico» aquello que más característicamente distingue una forma o función de cualquier otra, y en cuanto al segundo, lo es aquello que más acerca una forma o función a otras. Pero hasta ahora el desarrollo de la investigación morfológica ha llevado a descubrir siempre más formas intermedias entre dos formas que primitivamente no tenían ninguna relación, de modo que todas ellas han dado orígen a una serie *contínua* de formas. Si estableciéramos ahora la hipótesis que eso prosigue así y que se conocen todas las formas orgánicas que ha habido y que pueden aparecer en el futuro, es muy probable que tal Morfología futura estaría constituída solamente por series contínuas de formas. En tal caso la

Morfología diferencial, diagnóstica o sistemática-taxonómica, y la Morfología comparada llegarían a ser necesariamente idénticas. La Morfología diferencial no nos interesa mayormente, puesto que su fin no es el conocimiento puro, sino pretende más bien clasificar y ordenar prácticamente.

Muy distinto es el fin de la Morfología comparada, la cual se conoce de ordinario con el nombre de Anatomía comparada. Su objeto es la investigación de las series contínuas de formas y de las leyes de su transformación. Tales series se llaman «Metamorfosis» desde Goethe, quien también formuló la palabra «Morfología»; se distingue en ellas una forma normal que es la que más genuínamente representa las cualidades de la serie, en oposición a los tipos derivados. En los tipos pueden variar los caracteres de la serie hasta desaparecer completamente; el lugar que ellos ocupan en la serie depende del grado de variación. Aquí hay que mencionar el principio tan importante de la *Homología.* Se llaman *homólogas* todas las formas que pertenecen a una misma metamorfósis, aunque sirvan a funciones completamente diferentes. Homología significa entonces reemplazo morfológico dentro de una metamorfósis. Son homólogos, por ejemplo, el pulmón y la vejiga natatoria o ciertos huesos maxilares de los peces con los huesecillos del oído del hombre, etc. De modo que estableciendo homologías y sentando metamorfósis, la Morfología comparada ha fijado un sistema maravilloso de formas orgánicas, el cual puede competir en belleza con la Estereometría y con la Cristalografía en cuanto es disciplina acabada en sí.

Como ya habíamos dicho, hay también una Tipología de las funciones que se llama ordinariamente «*Fisiología comparada*» Esta no tiene relación alguna con la fisiología causal que es representante del axioma interno en la biología. La Fisiología tipológica es tal como su hermana, la Morfología tipológica, más bien una ciencia puramente descriptiva, y, se diferencia de ella en que no describe formas sino funciones. Su parentezco con la Morfología comparada se desprende del hecho que siempre ha sido tratada en estrecha relación con la anatomía comparada y hasta con von Uexkuell en dependencia directa y teorética. Los tipos de funciones corresponden exactamente a los tipos de formas, las esferas funcionales a las metamorfósis. Pero el principio de homología se reemplaza aquí por el de analogía, eso quiere decir que se trata de funciones que pertenecen a la misma esfera funcional. Entonces no necesitamos homología morfológica, sino que consideramos análogos las bránquias y el pulmón porque pertenecen a la misma esfera funcional, aunque no exista entre ellos homología propiamente dicha. No queremos insistir en esta ocasión en la Fisiología tipológica porque comparada con la Morfología tipológica, no presenta ninguna novedad. Para evitar equivocaciones es preciso repetir: que la Morfolo-

gía y Fisiología tipológicas deben distinguirse cuidadosamente de la Anatomía y la Fisiología comparadas modernas que están filogenéticamente orientadas. Los puntos de vista de dependencia histórica no entran todavía en la Biología puramente tipológica. De eso hablaremos al discutir la Filogenia. En el trabajo cotidiano de la Biología entran por cierto todos estos puntos de vista, y es preciso que sea así, pues el investigador necesita enfocar el objeto particular de su investigación desde todo los puntos de vista posibles; el lógico y el teorético, en cambio, pecarían gravemente si pretendieran echar materias tan heterogéneas en un mismo crisol.

Transportando lo dicho a nuestro ejemplo de la simbiósis del paguro con la actinia, la Biología morfológica-tipológica realiza lo siguiente. La Tipología formal examina las formas existentes en los dos animales, las describe atendiendo a sus caractéres esenciales y las incluye en las metamorfósis que le corresponden según el principio de homología. La Fisiología tipológica hace lo mismo con las funciones de los dos animales en cuestión, describe su tipo y determina las esferas funcionales según el principio de analogía. ¿Qué importancia tiene ahora ésto para nuestro problema de la simbiósis? No significa más ni menos que una descripción exacta de aquello que existe, una pura descripción que no trata de explicar la causalidad fisiológica de lo descrito, ni de comprender su historia filogenética. Reconocemos únicamente como en realidad concuerdan las dos esferas funcionales de alimentación («esfera de botín») y de protección («esfera hostil»), naturalmente sólo ellas. Con ellos sabemos exactamente lo que existe, pero no sabemos todavía cuáles son las causas de que sea así ni tampoco cuál es precisamente el sentido de esta simbiósis. El porqué es objeto de la Fisiología causal; investigar cuál es el sentido, es obra de la Filogenia histórica. Toda Tipología no es en este sentido más que propedéutica para Fisiología y Filogenia, como ya lo había desarrollado en mi «Lógica de la Morfología». Ella no es la última palabra en la investigación biológica, sino la primera en cuanto prepara la investigación que se propone explicar y comprender y en cuanto le proporciona con ello la posibilidad de existir. Ahora bien; cuando esta investigación ha cumplido con su tarea, la Tipología también puede dar su misión por terminada. Pero en vista del estado de cosas en la Biología actual, hay muy pocos problemas que hayan sido agotados por la Fisiología y la Filogenia. Esa es la causa por la cual la Tipología siempre domina aún dentro de la investigación biológica, y tanto es así, que numerosos autores ven en ella el único campo de acción de la Biología.

El sentido de la investigación tipológica-morfológica es, pues, la mera descripción de aquello que se presenta a nuestros sentidos, sin pretensión de darle interpretación teorética alguna. En este sentido es una descripción absolutamente neutral, es decir, una des-

cripción fenomenológica en el sentido que le dan Husserl y la Fenomenología filosófica moderna. Pues ésta no debe, según Husserl, pretender más que describir lo que propiamente y esencialmente existe. ¿Y por qué? Para evitar la teoretización precipitada de hechos insuficientemente establecidos, ya que justamente esa precipitación ha causado perjuicios enormes en la Biología: no hay más que acordarse de la transferencia de ideas darwinianas a dominios completamente incongruentes en relación con ellas, como ser de la Sociología de la Lógica y Metafísica y aún más todavía de la Psicología y de la Teoría del conocimiento. Según Husserl, es preciso poner todas estas tentativas explicativas provisionalmente entre paréntesis si se quiere explotar cualquier campo de la descripción fe nomenológica. Como se vé a la Fenomenología le corresponde una importancia enorme en todas las ciencias que se ocupan de objetos complejos, como lo hacen aquellas que se ocupan de sistemas vivientes. Para los objetos más simples de la Física tiene, en cambio, poca importancia por lo cual los físicos han podido servirse escasamente de ella. Vemos, ya, que la Fenomenología realiza en el dominio total del conocimiento humano lo que la Tipología orgánica, en el dominio más estrecho de la vida orgánica. Pero este mismo ejemplo nos señala también los límites de la Fenomenología. Tal como la Tipología, ella no es ciencia definitiva sino propedéutica para una ciencia definitiva. Cualquiera que sabe de qué se trata comprenderá que ya esto es la realización de una gran tarea.

Ingeniosos críticos han señalado a Husserl el parentezco espiritual de su proceder con el Platonismo. Cuánta razón tienen, eso nos lo demuestra también nuestra Tipología, pues el tipo de una forma o función orgánica es exactamente lo que Platón y Aristóteles, su gran alumno y el continuador de sus ideas, llamaron idea o sea el «eidos» de un grupo de fenómenos. El hecho de que Husserl hable siempre de contemplación y descripción eidética seguramente no es casual. Demás está decir que Aristóteles fué el fundador de la Biología como ciencia, su Biología es precisamente Biología eidética o tipológica. Con esta indicación de que la Biología clásica no sólo sigue existiendo sino que vive en forma de nuestras Tipología dentro de la Biología más moderna, cerraremos nuestras observaciones acerca del problema de la Morfología.

Hemos llamado a la Tipología una propedéutica para Fisiología y Filogenia. Vamos a examinar primeramente lo que pretende la Fisiología y en que sentido completa lo tipológico. Uno de los morfólogos contemporáneos más sobresalientes, el botánico de Münich, Goebel, ha definido a la Morfología como: «aquello que aún no es fisiología». Si esto significa que no existe una ciencia morfológica teoréticamente independiente de la Fisiología, ello es falso, como sabemos hoy día. La necesidad que hemos formulado, de reemplazar la Morfología por la Fisiología (y

aún por la Filogenia), expresa exactamente la tesis de Goebel. Pues bien, ¿cómo es posible que la Fisiología realice una obra tan grande? *Aportando la noción causal al modo de conocimiento puramente tipológico.* A la Tipología morfológica la transforma en «Morfología causal», llamada también «Mecánica evolutiva» o «Fisiología evolutiva»; y a la Fisiología tipológica en «Biofísica» y «Bioquímica» o bien en una «Química Fisiológica». En nuestra tercera conferencia definimos el ideal de la investigación causal como el anhelo hacia un dominio matemático de los fenómenos de la naturaleza. Todos los estados los consideramos hasta cierto punto momentos estacionarios de fenómenos cuyas diferentes fases medimos con presición para colocarlas bajo el dominio de la fórmula matemática. Esta se representa en último término por la idea de función matemática, la cual significa así el esquema ideal de toda causalidad. Sólo después de dominar numéricamente cada fase de todo proceso en su actual desarrollo, es posible hablar de una determinación causal absoluta y concebir con Laplace la esperanza de reconstruir algún día lo pasado y predecir lo futuro por medio de una fórmula cósmica deducida del acontecer actual. Es problemático si esto se realizará mediante la causalidad pura y extrictamente dinámica o con el auxilio de la causalidad estadística, más limitada, pero que cada día va teniendo más importancia en la Física moderna, Más, este es un problema que cae dentro de la Física y que no altera en lo más mínimo el principio mismo de de la causalidad. La Fisiología busca también este ideal de conocimiento madurado en la Física. Al decir de uno de los más eminentes fisiólogos del último tiempo, dedicado a la Botánica (Czapek), no pretende otra cosa que ser la «Física de lo orgánico». A este criterio se le llama también mecanístico en oposición al vitalista en la Biología. Esta típica idea biológica del mecanismo tiene hasta cierto punto, por encima del anhelo general de reducción matemática, una significación biológica especial. Ella nos enseña que la manera especial de tender a la expresión matemática de la Fisiología debe efectuarse tomando como base la obtenida por la Física, lo cual significa un camino indirecto. Es indiferente si para ello se basa en la causalidad extrictamente mecánica y dinámica o en la causalidad estadística. Con esto se allana a la Biología las dificultades interfisicales, y es probable que la causalidad estadística sea para ésta la determinante, ya que parece ser ella la única que ilumina convenientemente interdependencias tan complejas como las que encontramos sin excepción en la Biología.

Ahora bien, no debemos caer en el error cometido casi sin reparo por la mayoría de los biólogos, devotos de la mecanización fisiológica, que limitan ésta a transponer las leyes físicas existentes al terreno fisiológico. Esta manera de pensar, que no aprecia debi-

damente lo orgánico, se basa en una sugestión por lo general inconsciente, que proviene de la clasificación de las ciencias de A. Comte, según la cual las leyes fisiológicas derivarían como casos especiales de las leyes físicas, más generales. Pero no es así, las leyes fisicas respecto a la fisiológicas, no son más generales sino únicamente más simples; lo cual ha de significar quə se puede deducir los fenómenos físicos aun los más sencillos, de los fisiológicos, pero en ningún caso, lo inverso. Esta concepción nuestra del sentido de la idea mecanística en la Biología está en perfecto acuerdo con lo dicho en nuestra conferencia sobre la Metafísica, es decir que los «atributos últimos» físicos se deducen de los orgánicos. La investigación mecanística en la Biología recomienda: investigar *como* en la Física, tratar de buscar la misma finalidad de conocimiento, construir fórmulas cósmicas, iguales a las físicas en su estructura lógica. Si de este modo se ha tenido éxito será posible deducir sin reparo las leyes físicas especiales, válidas para el mismo campo físicamente simplificado, de las fórmulas fisiológicas, tal como se puede deducir la Ley de Gravitación de Newton, como una inmensa simplificación, de la teoría de Einstein. La Fisiología y la Física pretende llegar por caminos distintos, pero con la misma finalidad a armonizar sus resultados en una interdependencia deductiva correspondiente. Obligada a verificar también deductivamente las fórmulas físicas, se anula la estrecha interdependencia mencionada entre la idea biológica,mecanística y la ciencia física; la llamada idea pierde, en cambio, el sentido absolutamente insuficiente que le diera Comte. A mi parecer, con razón van sólo contra él todas las protestas vitalistas de nuestros días. Yo considero que las afirmaciones positivas de los vitalistas son conciliables con el mecanismo hasta cierto punto orgánico formulado aquí, si dejamos a un lado la separación que de principio se hace entre sistemas orgánicos e inorgánicos, y que a mi parecer es insostenible.

En conformidad a un ideal mecanístico así concebido, la Fisiología ha solucionado ya muchos problemas de importancia, ante todo en el terreno de la Fisiología propiamente funcional. Quiero mencionar únicamente las investigaciones emprendidas por Pfeffer sobre la osmosis de las membranas celulares, y además, la solución bioquímica del problema de la función muscular, dada por Meyerhoff y Hill. En el campo de la Fisiología de los estímulos y de la transmutación de las formas, para los cuales no se ha encontrado aún soluciones biofísicas o bioquímicas satisfactorias, Nernst, Lasareff y Kapper (teoría de la llamada neurobiotaxia), además Roux, Driesch, Bovery, Spemann, Harrison, Morgan y sus respectivas eecuelas, han encauzado importantes soluciones a sus problemas decisivos, obrando en el sentido de la idea mecanística ya formulada. Estos autores se limitaron hasta hoy día exclusivamente a experimentaciones cualitativas, ya que los objetos eran hasta enton-

ces demasiado delicados para que ellos echaran mano a experimentos cuantitativos. No podemos aquí profundizar más estos problemas; toda conferencia determinante en esta materia se preocupa de ello. Aquí queremos hacernos únicamente presente lo esencial, en principio, al problema de la vida, considerado como un todo. Veamos para ello someramente lo que aporta la idea mecanística a a la explicación de nuestro ejemplo de simbiosis.

La Fisiología causal de las funciones en sus dos aspectos, biofísico y bioquímico, investiga primeramente el intercambio de substancias y energías que ocurre en los dos animales de nuestra referencia, y, además el intercambio de estímulos, o sea su Fisiología de los sentidos. De esta manera se establece no solamente el hecho sino también la causa de que los mundos diferentes entre sí, en que viven estos animales, se puedan complementar el uno con el otro para el efecto de la simbiosis. La Morfología causal, o sea la teoría de la «Transmutación de Formas», como se suele llamar frecuentemente a este aspecto de la Fisiología formal, nos dá a conocer además las causas que han dado a la generación de formas, a la Ontogenesia como también a regeneraciones ulteriores *tal* giro, que necesariamente habían de formarse *éstos* y no otros animales de la materias de partida dadas. De esta manera nos enseña la Fisiología causal que la simbiosis entre el paguro y la actinia, constatada por la Tipología como simplemente existente, no es producto del azar, sino está necesariamente condicionada. Es así como la Fisiología causal nos ha conducido mucho más allá de la Tipología pura en la solución de nuestro problema concerniente a la simbiosis. Conocemos ahora exactamente las causas íntimas de este curioso sistema de intercambio de formas, substancias y energías que reune necesariamente a dos animales por lo demás diferentes en su esencia. Más, es esto todo lo que resta por investigar acerca de la simbiosis?.

La mayoría de los biólogos son de este parecer. Supongamos que yo conozca todas las causas del devenir cósmico y sepa en un momento dado del tiempo todo lo ocurrido en el instante inmediatrmente precedente y lo que ha de ocurrir en el inmediatamente siguiente. ¿Qué me quedaría por saber poseyendo un conocimiento tan completo del mecanismo universal? Pero, queda abierta una pregunta, la más apremiante tal vez de todas, a saber, la que indaga el sentido último de este acontecer tan caótico. Veamos un ejemplo. Si conociéramos el mecanismo causal en que engranan palancas y tornillos para hacer que una llave dada abra un cierro dado y ningún otro, este conocimiento, por completo y maravilloso que fuera, seguirá siendo para nosotros una página obscura de un libro sellado, desde el momento que ignoramos la significación misma de estos dos instrumentos. La investigación

causal llega, como su nombre lo indica unicamente hasta el estudio de las causas últimas; no le preocupan el *sentido mismo* ni la significación propiamente tal del devenir cósmico. Estos son problemas que entran en el dominio de la Historia, representada dentro de la Biología por la Filogenia.

En la mayoría de los procesos físicos no tiene ninguna importancia el averiguar su sentido. La significación que tenga el hecho de que esta piedrecita se encuentre en un punto preciso de un jardín y no en cualquier otro sitio, es sin duda, un problema que se puede plantear, pero que está desprovisto de todo sentido. Cosa bien distinta ocurre en el mundo orgánico. Donde existe una finalidad existe también un sentido. El hecho de que este árbol se encuentre en mi jardín y no en él de mi vecino ya tiene su sentido y significación especial, porque mi padre lo plantó para dar sombra al rincón predilecto de su jardín. Es por eso que debemos remontarnos siempre a la Historia para compenetrarnos del sentido de las cosas. El ejemplo siguiente nos muestra la importancia que tiene la especulación histórica al tratar problemas orgánicos. El botánico danés Raunkiaer ha demostrado que es posible cultivar organismos de la misma fórmula constitucional-genética que no obstante continúan desarrollándose de un modo completamente diferente. Ahora bien, esto es posible si se considera que han tenido una historia distinta, por lo cual llevan consigo finalidades bien diferentes, a pesar de una constitución momentánea idéntica. Basta recordar las múltiples convergencias entre los organismos y los fenómenos de los llamados «Mimikry». El delfín por ejemplo presenta semejanzas más marcadas con un tiburón que con un mamífero; en un futuro lejano, sin embargo, podrá transformarse aquél en un mamífero terrestre, mientras que el tiburón no llegaría, sino en un caso extremo, sólo al grado evolutivo en los reptiles. Vemos que a pesar deuna actual semejanza de formas, su pasado distinto implica así mismo un futuro distinto.

Aun concurre otro momento a demostrar que toda adaptación orgánica a fines determinados pasa a ser perfectamente comprensible por medio del sentir histórico. Von Uexkuell, que tiene un modo de pensar muy teleológico, pero no histórico, ha formulado la tésis que todo organismo representa dentro de su mundo respectivo lo más perfecto que nos es dado imaginar, lo que significa en otros términos que en el dominio de lo orgánico no existe lo imperfecto. Esto es indudablemente un error o, por lo menos, una exageración. Recordemos que, refiriéndose al ojo humano, considerado universalmente como el órgano más perfecto, Helmholtz declaró que no aceptaría jamás de un mecánico un trabajo tan defectuoso como el suyo. En realidad es necesario apelar a la Filogenia histórica para comprender estos problemas. Dentro de las distintas épocas geológicas existen organísmos adaptados con la máxima perfección ima-

ginable a dicho ambiente geológico, por otra parte existe también organísmos que aun no han llegado a este grado de perfección y otros que se encuentran en degeneración. Haeckel en su («Generelle Morfolologie ») «Morfología general» ha comparado estos tres aspectos que encontramos en los organismos de una época geológica a las tres fases sucesivas de la vida de una flor. Unicamente tomando en cuenta para cada organismo esta ley histórica de la vida más o menos importante, obtendremos la medida para una debida apreciación de la Teleología orgánica. Se comprende que la tesis de von Uexkuell es sólo aplicable a aquellos organismos que se encuentran en la segunda de las fases a que se refiere Haeckel, o sea, en la fase de pleno florecimiento.

Estas consideraciones señalan ya un modo bien general que para comprender verdaderamente la cualidad orgánica fundamental de Teleología o Finalidad es indispensable enfocar este problema desde un punto de vista filogenético-histórico. Esto lo evidenciaremos mejor aplicando este criterio a nuestro problema simbiótico. La solución causal-fisiológica del problema nos mostró la forma única, ineludible en que se presenta esta simbiosis, constatada como simplemente existente por la Tipología. Pero dicha solución (causal-fisiológica) no logró adelantarnos nada sobre el sentido mismo de este fenómeno. Supongamos que el paguro y la actinia vivieran en mares distintos o aun más, en épocas geológicas diferentes. En tal caso nuestra simbiosis no se habría podido efectuar jamás, a pesar de toda predisposición fisiológica. Llegaremos a comprender íntegramente esta simbiosis en su estado actual después de estudiar la historia de sus organismos, en especial, la del momento de su primer encuentro y de sn adaptación paulatina. Sólo una investigación causal e histórica combinada logrará proporcionarnos un conocimiento completo en el dominio de lo orgánico. Causalidad sin penetración histórica resulta ciega.

Pero nuestro anhelo de conocimiento no se agota con la Fisiología causal ni con la Historia. No queremos saber sólo por qué todo ha acontecido en forma predeterminada y cual es el sentido más profundo de este acontecer. Esta verdadera comprensión de aquello que «*es*» y del «*como ha sido*» no nos basta. El *futuro* no nos interesa menos y queremos conocer lo que se generará del caos actual. Para poder conocer bien el futuro hay que saber primero exactamente lo que ocurre en el presente. A eso responde la investigación causal, representada en la Biología por la Fisiología. Pero esta base no basta al menos para sistemas orgánicos, si se quiere conocer sin reparo el acontecer futuro. Para ello necesitamos también el conocimiento de la historia de lo presente, pues, como nos demostraba el problema de las convergencias y de los «Mimikry», lo que en el presente se asemeja entre sí hasta llegar en ciertos ca-

sos a identificarse, puede haber tenido una historia completamente diferente. Más, lo que ha tenido una historia diferente no puede permanecer igual en el futuro, aun cuando se asemeje, alguna vez, aproximada y transitoriamente. Para poder juzgar en el reino orgánico aquello que llegará a ser necesitamos pues, tanto el conocimiento de la causalidad orgánica o de la fisiología del problema respectivo, como asimismo el conocimiento de la historia de un objeto. A esta ciencia biológica de la evolución orgánica así definida se le llama *Genética*. Ella *es, pues, la última y la suprema síntesis de la formación de teorías biológicas, una síntesis superior de Fisiología y Filogenia*. Pero por la manera como se le trata hoy es casi Fisiología pura; el momento filogenético-histórico se ha borrado casi por completo en ella, y eso en su perjuicio. A la teoría moderna de la herencia, como suele llamarse también a la Genética, le falta hoy día todo criterio para distinguir, según el verdadero significado de su evolución los «caracteres» que a ella toca examinar. La herencia del color de los ojos es sin duda menos importante que la herencia del sexo, atendiendo al rumbo que toma la evolución orgánica. Tal apreciación de los «caracteres» según su significado evolutivo, que a la Genética le falta por completo, se puede obtener únicamente de la Filogenia, Es de esperar con certeza que una mayor consideración de los puntos de vista filogenéticos ha de librar a la Genética moderna de otras estagnaciones. Es por ejemplo una situación imposible e insostenible que la llamada «herencia de cualidades adquiridas» se niegue por los genéticos con la misma convicción con que los filogenéticos la aceptan.

La Genética es, pues, por su esencia, una síntesis de Fisiología y Filogenia. Como Fisiología causal, investiga la actual constitución de los «genomas» orgánicos y las energías que en ellos obran: como Filogenia examina además la historia de sus «genomas». De estos dos momentos resulta entonces el posible desarrollo futuro de los «genomas» orgánicos. Con esto se alcanza la última posibilidad del conocimiento biológico. El problema genético, aplicado a nuestro problema particular de la simbiosis entre el paguro y la actinia, no significa sólo conocimiento y comprensión perfectos de lo orgánico en el presente, sino también, previsión de lo que puede ser en el futuro.

Nuestro estudio de la formación de teorías biológicas por medio de nuestros cuatros axiomas metafísicos finales nos ha demostrado que las cuatro ciencias biológicas fundamentales se enlazan orgánicamente entre sí y forman de ese modo un todo integral. Ahora bien, se puede demostrar que en la estructura interna de la Psicología, de la Sociología y de la Eugenética ocurre lo mismo con respecto a la composición de sus ciencias fundamentales que también son cuatro. Pero hay aún algo más. También nuestras cuatro ciencias fundamentales de la vida se complementan para formar un todo orgánico. La Psicología es la perfección de la Biología, de la

misma manera como la Genética lo es de la Fisiología y de la Filogenia. Así mismo la Sociología sobrepasa a la Psicología y la Eugenética a las otras tres ciencias biológicas fundamentales. Consideremos ahora a la Psicología en este sentido. Naturalmente podremos expresarnos en lo que sigue con mayor concisión después del análisis detallado de la formación de teorías biológicas.

## III

En el sistema total de la investigación de la vida, la Biología es la ciencia que estudia los sistemas vitales en su conformación externa. Eso queda evidenciado en el problema más difícil que existe para la Biología, a saber, el problema del *comportamiento* animal. El comportamiento animal no se puede comprender sin el estudio directo de la vida psíquica de los animales, pues viene a ser la expresión de ésta. No obstante, la Biología intenta hacer ese estudio, a pesar de que por su esencia no le incumbe lo puramente psíquico, expresión del proceso vital interno. El resultado de estos esfuerzos, hechos ante todo por investigadores norteamericanos, es lo que llamaron «Behaviorismo» Los norteamericanos tiene aún la suficiente ingenuidad en el orden de lo intelectual para perseguir seriamente, aunque tal vez sin intención, las consecuencias más radicales y absurdas de las teorías, ya que a veces no titubean en tomar las teorías por hechos efectivos. Se ha dicho con mucho acierto que el «behaviorismo» es «Psicología sin alma». Eso lo acusa como un producto biológico típico y evidencia su fuerza y ante todo, su debilidad. Postula una relación clara y segura entre la vida psíquica y su expresión externa, y llega a reemplazar aquella por ésta, haciendo de ella el único objeto de su estudio. Esto ha dado resultados importantes y valiosos unicamente en el campo de la Psicología de los animales inferiores. La vida psíquica de éstos, que sin duda existe, es tan diferente de la del hombre y de los animales superiores que la Psicología comparada directa, o sea, la Psicología de lo consciente no encuentra en ella ningún punto de partida. Pero, es lo suficientemente simple para admitir la aplicación de la siguiente ecuación: «conducta exterior-expresión clara de vida psíquica». Para la vida Psíquica superior, el behaviorismo, o sea el método biológico, no tiene ningún valor. Un mismo comportamiento externo es en ésta generalmente la expresión de estados de conciencia bien diferentes. Cuántas veces no nos engañamos acerca del fuero interno de nuestro prójimo a causa de su máscara más o menos hermética.

El límite de las posibilidades de la Biología, como investigadora de la vida, está en el problema del comportamiento de los animales superiores. Llegada a este punto le entrega el centro de la investigación a la Psicología, la cual puede llegar a nuevos resulta-

dos, donde falla la investigación biológica, y lo hace por medio del estudio directo de los fenómenos y de las funciones de lo consciente, de lo subconsciente y de lo inconsciente. Ahora bien, qué relación hay entre cuerpo y alma? La relación más íntima entre la investigación biológica y psicológica parece depender de la solución que se dé a este antiquísimo problema. Supongamos que lleguemos a demostrar que el conjunto de problemas que atañe a los fenómenos y a las funciones orgánicas, es decir, al campo de la Biología, se pueda incluir orgánicamente en el sistema total de fenómenos y funciones psíquicos, de tal modo que todo lo orgánico apareciera unicamente como un aspecto particular, como una simplificación o bien una exteriorización de lo psíquico. En tal caso sería posible deducir en un momento dado lo orgánico de lo psíquico, en igual forma como hoy se puede derivar la teoría de la Gravitación de Newton de la Teoría de Einstein. La Psicología significaría entonces la coronación y perfección de lo biológico de la misma manera que la Genética perfecciona en sí la Fisiología y la Filogenia, La suposición más sencilla y más cómoda sobre las relaciones existentes entre cuerpo y alma es la hipótesis del Paralelismo psicofísico de Spinoza. Este principio sostiene que se puede relacionar facilmente y de una manera absolutamente inequívoca los fenómenos psíquicos con los fisiológicos. Pero esta solución es demasiado sencilla. Sabemos hoy que hay entre los fenómenos psíquicos más complejos, una serie para la cual no se ha encontrado ningún fundamento o relación específica y orgánico-fisiológica. Por consiguiente, hay que descartar el principio de paralelismo simple y reemplazarlo por una concepción más orgánica de las relaciones entre ambos dominios. Sin duda hay muchos psiquismas que sólo pueden determinarse psíquicamente - y es aquí donde encontramos los problemas psíquicos más complejos - en tanto que los psiquismas más sencillos, entre ellos tal vez muchos instintos y percepciones, pueden determinarse directamente por medio de configuraciones fisiológicas, como ha tratado de demostrarlo Kappers con sus fenómenos neurobiotáxicos. Vamos a tener que reemplazar, pues, el principio de paralelismo por una forma de acción psíquica recíproca que hay que estudiar más detenidamente, acción recíproca que sólo los fenómenos psíquicos más simples determina directamente por configuraciones fisiológicas.

(Hier Zitat Haeberlin, Vortraege S. 121-125).

Baste esto para demostrar que la Biologia y la Psicología se complementan y que pueden y deben colaborar. La Psicología continúa el trabajo de la Biología, atendiendo a la investigación de la vida como un todo, cuando la Biología no puede seguir sola con sus medios formales. Supongamos la Psicología llegada al grado de máxima perfección; en tal caso toda la Biología estaría comprendida en ella. Se puede hacer una división natural de la Psicología se-

gún nuestros cuatros atributos fundamentales de todo ser, como lo hemos visto en nuestra segunda conferencia. Desgraciadamente nos escasea el tiempo para preocuparnos más detenidamente de esta división. Lo importante era aquí demostrar como la investigación biológica de la vida continua por medio de la Psicología en otro plano superior.

Lo mismo vale para la obra de la *Sociología* en el problema de la vida. Ella es para la Psicología lo que ésta para la Biología. La Sociología continúa la investigación de la vida emprendida por la Psicología, donde ésta no puede seguir con sus propios medios. Eso sucede en el problema de la comunidad. Toda Psicología siempre es, según su esencia, Psicología individual. Aun cuando examina la psicología de las masas, lo puede hacer únicamente estudiando la actitud del individuo en función de la colectividad. La colectividad como tal, no es objeto de la investigación psicológica, pues no hay conciencia colectiva la cual podría investigarse como tal con los métodos de la Psicología del consciente, sino lo que se puede es sólo examinar la conciencia individual atendiendo a sus instintos colectivos. Desde el momento que cualquier colectividad, por pequeña que sea, como tal, pasa a ser objeto de una investigación, la Psicología se confunde con la Sociología.

Entre la Biología y la Psicología está el problema de la relación entre cuerpo y alma, entre la Psicología y la Sociología el no menos discutido de la *relación entre individuo y sociedad.* La Psicología puede abordar esta materia sólo partiendo del individuo, de modo que para ella la comunidad es una mera aglomeración de individuos. Puede decirse que en este sentido el psicologismo en la Sociología se confunde con el individualismo; más, éste significa en el fondo la negación de la Sociología desde su principio. En realidad debe admitirse que ninguna comunidad sociológica, ni siquiera la más disminuta, representada por el individuo social como entidad, pueda derivarse del individuo psicológico, dado lo distintos que son el individuo psiquológico y el social. *La Biología fracasa en el problema del comportamiento animal y la Psicología en el del grupo social.* Esto no admite constitución sintética partiendo de individuos psíquicos como elementos; todo lo contrario ocurre: sólo el grupo determina lo que es un individuo social, a cada grupo corresponde un concepto específico del individuo, siendo por lo tanto imposible constituir un *individuo normal,* lo que sería la base imprescindible del llamado «individualismo psicológico». Los atributos del individuo, que es miembro de una familia por ejemplo, son bien distintos de los del ciudadano o miembro de otra institución social. No hay ninguna base individual común que pueda establecerse en estos casos, a no ser la determinación de la especie zoológica respectiva; pero ésta carece de interés tanto

para la Psicología como para la Sociología. Lo que puede emprender la Sociología en cambio es la construcción de un sistema deductivo de los grupos como tales, mostrando como se deducen los unos de los otros y cuales son sus individuos respectivos.

Resulta, por lo tanto, que la Psicología es a la Sociología lo que la Biología a la Psicología. Donde falla la Psicología continúa la Sociología. De ahí resulta que terminada la labor de la Sociología, la Psicología quedaría incluída en el sistema deductivo de aquella, y la Biología en el de la Psicología cuando ésta haya, por su parte, terminado su labor. La segunda conferencia de este ciclo ha mostrado como, partiendo de los cuatros atributos ontológicos fundamentales, la Sociología puede dividirse facilmente en los dominios parciales de sus conocimientos. Un estudio más detallado de esta materia exigirá varias conferencias especiales sobre Sociología. Lo que interesaba aquí era indicar la relación de conocimiento en que se complementan maravillosamente la Biología, la Psicología y la Sociología, siendo los límites de una el punto de partida para la investigación de la otra.

Consideremos ahora la cuarta y última ciencia de la vida, la *Eugenética*, que investiga la vida futura. Pero, ni ésta ni las ciencias médicas que le son afines nos propociornan nuevos momentos de conocimiento para la investigación de la vida; su objetivo es más bien deducir consecuencias de los conocimientos aportados por las tres ciencias puramente teóricas, consecuencias que podrían contribuir a mejorar en lo futuro las condiciones de vida en nuestro planeta. El fin que persigue es el perfeccionamiento de las especies y el restablecimiento de la vida normal (medicina). Está demás estudiar estos problemas a fondo, dentro de este ciclo, puesto que su importancia no se extiende al problema que nos hemos propuesto tratar.

## IV

Encontrándonos al término de un largo viaje, cabe sintetizar el resultado a que hemos llegado. Lo hago formulando tres enunciados generales:

I.—Toda vida deriva de vida.
II.—Toda vida se conserva y se perfecciona sólo por medio de la vida
III.—Toda vida vive sólo para la vida.

*Toda vida deriva de vida.*—La vieja doctrina de la generación espontánea, es decir, la posible generación de sistemas vitales

partiendo de lo inorgánico, ha sido abandonada completamente. El Inglés Harvey, el padre de la Fisiología moderna, ya enunció la frase: Omne vivum ex vivo (todo viviente sólo del viviente). Después los experimentos de Pasteur han comprobado que todas las hipótesis que tienden a admitir la generación de materia viva de substancias inorgánicas han de ser rechazadas como utópicas. Quien actualmente sostenga por causas que se dicen filosóficas, una doctrina semejante, se hará defensor de una teoría que nó sólo está en contradicción con la experiencia biológica, sinó que es absolutamente supérflua. Fué Virchow el que, basándose en la teoría moderna de las células formuló así la tesis de Harvey: Omni cellula ex cellula (toda célula de otra célula). En las investigaciones muy serias del famoso fisiólogo Preyer aun encontramos la tesis opuesta a la de la generación espontánea, la cual sostiene que todo lo inorgánico es el residuo del proceso vital del universo. Para él los astros son seres que tienen alma y vida, o bien, han dejado de tenerla. A quien tales consecuencias parezcan demasiado fantásticas puede adherirse a la tesis de Arrhenius, famoso químico sueco, ella expresa que todo el universo abunda en gérmenes que sólo requieren un terreno adecuado para provocar el desarrollo del mundo maravilloso de los organismos. Las leyes físicas de la conservación de la materia y de las energías exigen la existencia de la substancia inorgánica; luego, no habrá porqué retoceder ante la hipotesis correspondiente en el campo de los sistemas vivientes, de modo que la tesis de la eternidad de la vida es también un principio posible, y que está de acuerdo con la experiencia biológica, pero de la generación espontánea, ello no puede afirmarse. Esta autonomía de la vida en contra o juxtaposición a lo inorgánico se apoya sobre el hecho lógico de que los atributos de lo inorgánico pueden deducirse de los orgánicos. Es poco probable que aquello de lo cual se puede derivar algo sea más reciente que lo derivado.

### *Toda vida se conserva y se perfecciona sólo por medio de la vida*

Nuevas células provienen unicamente de la división de otras, un músculo nuevo proviene de la división de otro y esto se repite en el caso de órganos y sistemas de órganos más complicados, tales como el pulmón, los riñones, extremidades y cabezas; deben citarse aquí también los fenómenos de regeneración y de regulación. Heidenhain y su escuela han reunido un material enorme desde que Wiesner reconoció la validez universal del principio de la división de tejidos y órganos (de los Histosistemas), como principio orgánico generador de formas. Todos estos fenómenos y estas funciones deberían, según mi juicio, relacionarse más intimamente con los fenómenos de la simbiosis para que nazca de ellos una teoría com-

pleta y satisfactoria del origen de las formas orgánicas. Habría deseado continuar con un estudio de la simbiosis como principio más general de la evolución orgánica, pero el tiempo no me lo permite. Ojalá sea posible seguir este estudio en otra ocasión. Con todo, no cabe duda que la conservación y el perfeccionamiento de la vida se debe a la vida misma. A veces son extraños los caminos que para ello sigue la vida. Después de vivir por un tiempo independientemente, el hongo y el alga se unen en una simbiosis, la que llamamos «líquen». ¿Quién se atreve afirmar hoy acaso organismos que actualmente nos parecen seres individuales no se han constituído primitivamente por simbiosis? Ya hemos llegado a conocer en la ciencia moderna todos los grados de conducta simbiótica, a partir del primer interés mútuo hasta la unificación casi completa que vemos en algunos parásitos del intestino. La simbiosis seguramente es la gran fuerza creadora y sintetizadora en la evolución orgánica, por mucho que sea menospreciada por algunos biólogos experimentales. La simbiosis es vida por medio de la vida y para la vida en grado potencial.

Y por fin, *toda vida vive sólo para la vida.*—Mas allá de la vida no hay aumento gradual de lo real. Nosotros podemos valernos de las fuerzas mismas de la vida para restablecer vida dañada y aun para crear conscientemente vida mejor y más perfecta. El «super-hombre» de Nietzsche ya no es una utopía y mucho menos, una mera idea ética o metafísica, sino ya ha llegado a ser el problema fundamental de la Eugenética.

Tocamos el fin de nuestras reflecciones. Los sabios, Galileo y Newton y los grandes filósofos desde Descartes a Leibniz y Hume han iniciado la era mecánica-técnica que en la actualidad toca a su máximo florecimiento, llevando a la humanidad, por la industrialización ilimitada, a la crisis vital tal vez más penosa. La Guerra Mundial, la gran crisis económica y cultural de nuestros días son la expresión de este gigantesco proceso universal. Mas, el hombre, como ser viviente, no se deja convertir hasta tal extremo en máquina; lo más noble en él, su alma viva, se revela contra la tiranía de las máquinas. Si algunos hablan de la Decadencia de Occidente o de la lucha del alma contra el intelecto, todo esto debe considerarse solo como sintomático. Lo que diremos, si entendemos a fondo nuestra época, es: la era universal de la máquina está por abandonar con gran estrépito la escena mundial: timidamente se anuncia una nueva era que será, si no me equivoco, la era orgánica.

---

Del Instituto de Fisiología
de la
Universidad de Concepción (Chile)

# Resistencia de la capacidad germinativa de los huevos de gallina, sometidos a bajas temperaturas.

Conferencia dada en la Sociedad de Biología de Concepción

por

**ARMANDO ILLANES**
**Ayudante del Instituto**

Hace dos años, el profesor *Lipschütz* basándose sobre experimentos realizados por él y sus alumnos, comunicó en la Sociedad Médica en Santiago, que ovarios de cuyes sometidos a temperaturas inferiores a 0° no se enraigaron al implantarlos en un nuevo mesonero, mientras que ovarios conservados a temperaturas más altas que 0° pueden enraigar aun después de muchos días de conservación.

Se había supuesto que la muerte de la célula que ocurre a temperaturas bajas, se debería a la formación de pequeños cristales de hielo en el interior del citoplasma celular, cristales que por acción mecánica alterarían el protoplasma y causarían la muerte; *Lipschütz* advierte que lo mismo sucedería tal vez con la célula ovular expuesta a temperaturas bajas. La observación directa histológica del ovario refrigerado no es suficiente para demostrar dichas alteraciones; pero los experimentos de metabolismo con ovarios refrigerados por *Lipschütz y Veshnjakov*, hacen la posibilidad del fenómeno necrobiótico, revelándose que tales ovarios cesan pronto a consumir oxígeno, mientras que ovarios conservados sobre hielo a temperatura de pieza lo continuan por varios días.

Con este solo hecho podría ya pensarse que una célula de cualquier naturaleza que fuera sometida a una temperatura que corresponde a su punto de congelación o que esté por debajo de él, ten-

drá que perecer por la acción destructora de los cristales de hielo en ella formado.

Sin embargo, experimentos existentes ya desde muchos años, demuestran que es posible someter órganos y aún organismos a temperaturas por debajo de su punto de congelación sin que se produzca la muerte. Así por ejemplo *Bachmetjeff* hace 30 años, sometió mariposas a temperaturas muy bajas y al llevarlas nuevamente a temperaturas mas altas que cero, recuperaban todas sus funciones.

Este mismo fenómeno se presentó también en experimentos hechos con huevos. En 1925 los norteamericanos *Mussehl* y *Bancroft* sometieron lotes de huevos a temperaturas de —$9\frac{1}{2}$°, sin que se presentara una reducción pronunciada en el desarrollo normal de los huevos. *Fiorenti* y *Mauro* en Italia, sometieron huevos a 0 hasta 0,5° durante diferentes números de horas y llegaron a la conclusión que esa temperatura no alteraba visiblemente la capacidad germinatriz de la mácula, si la influencia no duraba más de 24 horas.

Se nos presenta aquí el problema muy interesante ¿cómo es posible la sobrevivencia de organismos o de embriones a temperaturas tan bajas como en los experimentos de *Bachmetjeff* y de los norteamericanos. *Bachmetjeff* ya dió la contestación: se produce el llamado fenómeno de *sobrefriamiento*, esto es el líquido o en nuestro caso *el protoplasma celular no se congela, enfriándose mas que correspondería a su punto de congelación.*

Nuestro propósito fué de estudiar si lo mismo se aplica al huevo de gallina.

Para hacer el estudio de estos fenómenos nosotros repetimos primeramente los experimentos de los norteamericanos, para convencernos si las bajas temperaturas no alteraban las células embrionales del huevo. En seguida determinamos el punto de congelación de los elementos constitutivos del huevo. Finalmente estudiando la causa por la que es posible la sobrevivencia, medimos la temperatura interna de huevos refrigerados.

En el cuadro N.° 1 se da un resumen de todos nuestros experimentos en los cuales huevos se expusieron a temperaturas bajas.

CUADRO N.° 1

| | Permanencia en la cámara fría horas | Temperaturas las más bajas y las mas altas °C | Número de huevos | Número de huevos quebrados | Número de huevos quebrados % |
|---|---|---|---|---|---|
| I/5 | 4 | —7.0 hasta —10.5 | 12 | 12 | 100 |
| II/8 | 3 | —4.0 hasta —6.5 | 5 | 5 | 44 |
| III/7 | 3 | —5.0 » —6.2 | 20 | 6 | |
| IV/9 | 3 | —4.0 hasta —6.0 | 5 | 0 | 15 |
| V/12 | 3 | —4.0 » —6.0 | 5 | 1 | |
| VI/10 | 4 | —4.L » —6.0 | 5 | 2 | |
| VII/11 | 4 | —3.0 » —6.0 | 5 | 0 | |
| VIII/14 | 2 | —4.0 hasta —5.8 | 10 | 0 | 13 |
| IX/7a | 4 | —4.0 » —5.5 | 14 | 1 | |
| X/15 | 3 | —4.0 » —5.0 | 36 | 8 | |
| XI/6 | 4 | —4.0 » —5.0 | 10 | 0 | |

De los huevos que quedaron intactos después de su permanencia en la cámara fría, 33 se colocaron juntos con 23 huevos de control, en el incubador o bajo la clueca. El resultado se encuentra resumido en el cuadro N.° 2.

CUADRO N.º 2

| | Permanencia en la cámara fría | Temperatura | Número de huevos colocados en el incubador o bajo la clueca | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| I/6a | 4 | —4 hasta —5 | (clueca) 10 | Un pollo vivo; 7 embriones completamente desarrollados con plumas. |
| I/6b | — | — | 10 (control) | Un pollo vivo; 8 embriones. |
| II/7a-b | 7 | —4 hasta —6 | (incubador) 13 | 4 pollos vivos. |
| II/7e | — | — | 13 (control) | 6 pollos vivos. |
| III/15 | 3 | —4 hasta —5 | (clueca) 10 | 1 pollo vivo; 7 embriones con plumas. |

En totalidad observamos 6 pollitos vivos, 4 de ellos durante varios meses. Eran en todo respecto normales.

De esta manera queda establecido el hecho que huevos de gallina pueden exponerse a temperaturas mas bajas que cero *aun durante varias horas* sin perder su capacidad germinativa.

Procedemos a la exposición de nuestras determinaciones del punto de congelación del huevo.

El único trabajo que se conoce sobre el punto de congelación del huevo, se hizo por *Bialaszewicz* hace 17 años cuando estudiaba los cambios que sufre la presión osmótica en los embriones de la gallina durante el desarrollo. Sus resultados fueron los siguientes: para la yema $\Delta$=—0,564°, para la clara $\Delta$=—0,458°. *Bialaszewicz* hizo la determinación en 7 huevos, variando el punto de congelación de la yema entre 0,545 y 0,585°, el de la clara entre 0,423 y 0,480°.

Nosotros hicimos también la determinación en 9 huevos por el método crióscopio de *Beckmann*. Los resultados fueron en términos medios $\Delta$=—0,585 para la yema, y $\Delta$=—0,457° para la clara. Se

desprende que en nuestros casos hubo la misma diferencia entre yema y clara como en los experimentos de *Bialaszewicz*, siendo el punto de congelación de la yema más bajo que el de la clara. En los experimentos de *Bialaszewicz* la diferencia fué de 0,106°, en nuestros experimentos de 0,129°. También las variaciones se revelaron mayores en nuestros experimentos: de —0,44 a —0,69° para la yema, y de —0,35 a —0,52° para la clara. Pero es interesante constatar que también nosotros no observamos ningún caso en el cual el punto de congelación de la yema no habría sido mas bajo que el de la clara.

Ahora, después de haber constatado que el punto de congelación del huevo es de más o menos $\Delta = -0{,}6°$, se nos presenta la cuestión de ¿cómo explicar el hecho que a pesar de esto la mácula germinativa del huevo fecundado sobrevive exponiéndose el huevo a temperaturas que bajan hasta —6.0°? ¿Está también aquí en juego el fenómeno de sobrefriamiento?

Para averiguar este problema hemos medido la temperatura interna de huevos refrigerados. Lo hicimos de una manera muy sencilla. Después de colocados los huevos en la cámara de refrigeración a temperaturas bajas durante tantas y tantas horas, se sacaba el huevo y se hacía en la cámara un hueco con la punta del termómetro y se reponía el huevo en la cámara. Relatamos estos experimentos en el cuadro siguiente.

CUADRO N.° 3

| | Duración del experimento<br>horas | Número de huevos | Temperatura en la cámara al sacar los huevos<br>°C | Temperatura interior del huevo<br>°C |
|---|---|---|---|---|
| I/11 | 4 | 5 | —5.0 | —3.5<br>—2.5<br>—4.5<br>0.5<br>0.5 |
| II/12 | 3 | 4 | —3.0 | —2.5<br>0.5<br>0.5<br>0.5 |

El contenido de los 4 huevos a pesar de tener una temperatura muy por debajo de su punto de congelación era líquido; si era completamente normal no podemos decirlo. Parece que la yema era más viscosa.

En los otros dos huevos la temperatura interior era de 0,5° y su contenido estaba en parte congelado.

Con este experimento queda claro que se trata del fenómeno del sobreenfriamiento por el cual los huevos pueden sufrir temperaturas muy bajas sin que se produzca la formación de cristales de hielo en el interior de ellos.

Llegamos a la conclusión de que existe la probabilidad de que es por el sobreenfriamiento por el cual está protegida la mácula germinativa de la acción deletérea de las bajas temperaturas, permitiendo asi su desarrollo completo y normal. (1)

Este último hecho agregado a la conservación de todas sus cualidades nutritivas de los huevos refrigerados, como prueban experimentos hechos en varios países, ponen en relieve la importancia que pueden tener tales experimentos para la industria de la conservación y transporte de los huevos.

---

(1) Nota de A. L.—Recientemente *L. Bucciante*, en el laboratorio de *G. Levi*, expuso huevos de la gallina después de 7 a 8 días de incubación, a temperaturas muy bajas, hasta —25°C. Después de permanecer el embrión por varias horas en tal frío, *Bucciante* hizo con diferentes tejidos el experimento de explantación. Piel, córnea, corazón dieron culturas vivas. El corazón revelaba en el cultivo aún pulsaciones. Estos importantes hallazgos de *Bucciante* están en pleno acuerdo con nuestras observaciones descritas mas arriba; en ambos casos se trata evidentemente del fenomento del sobreenfriamiento.

Aus dem Physiologischen Institut
der Universitat Concepción (Chile)

# Über das Verhalten des Hühnereies bei niedrigen Temperaturen.

Von

**ARMANDO ILLANES**

Eine kurze Mitteilung unter dem Titel: *A. Lipschütz* et *A. Illanes*, Comportement de l'oeuf de Poule à des températures basses, erschien in den C. R, Soc. Biol. *102*,555 (1929).

Del Instituo de Fisiología
de la
Universidad de Concepción (Chile)

# Cobayos Hiperdactiles

Conferencia dada en la Sociedad de Biología de Concepción

por

G. O'Reilly

Ayudante del Instituto

Quiero exponer brevemente los resultados hasta aquí obtenidos en experiencias que he realizado bajo la dirección del profesor *Lipschütz*. Las experiencias se han llevado a cabo en cobayos aprovechando la ocasión de encontrarse entre los animales del Laboratorio una hembra que presentaba en ambas extremidades posteriores un dedo supernumerario. Este hallazgo sugirió al profesor *Lipschütz* la idea de efectuar algunos cruzamientos para estudiar este carácter teratológico que no aparece muy frecuentemente en las crías.

Así el profesor *Lipschütz* dióme a conocer el ejemplar y me encargó ocuparme del caso durante su permanencia en el extranjero. Y yo agradeciendo esa designación que me honra, la he dado cumplimiento, en la mejor forma, que me ha sido dable.

Cabe preguntarse, en primer lugar, si se trata de un carácter *hereditario*, esto es, si se trasmite de los padres a los hijos. Si es así se plantea la otra cuestión: de si es un carácter *dominante* o un carácter *recesivo*.

Ya el zoólogo norteamericano *Castle* había estudiado varios años antes, en un trabajo muy importante, el problema de la hiperdactilia en cobayos. Demostró que es un carácter hereditario; *Castle* no pudo llegar a conclusiones definitivas, en cuanto a la cuestión de si es un carácter dominante o no. Sin embargo, esta última cuestión tiene gran interés no sólo científico, sino también en la patología, por la razón de que la hiperdactilia se encuentra también en el *hombre* como carácter hereditario.

El punto de partida de los variados cruzamientos que se hicieron con el objeto de estudiar las leyes de transmisión hereditaria de la hiperdactilia, lo ha constituído, como lo he dicho ya, una hembra llegada de Santiago, la cual presenta en ambas extremidades posteriores un dedo supernumerario bien desarrollado. El dedo supernumerario se encuentra unido, por un pedúnculo al borde externo de la pata posterior, implantado algo más posteriormente que la base del tercer dedo.

El cobayo normal presenta cuatro dedos en las extremidades anteriores y tres en las posteriores. El dedo supernumerario, solo se ha observado en las extremidades posteriores, las anteriores han quedado completamente normales.

La hembra mencionada se cruzó con un macho desconocido y dió dos hijos: uno hiperdactil y otro desconocido. Las observaciones mismas se iniciaron con el cruzamiento de la hembra hiperdactil con su hijo también hiperdactil. El resultado de este cruzamiento de padres ambos hiperdactiles fueron cuatro hijos, que presentaron *todos* la hiperdactilía. El dedo supernumerario en todos estos animales era bien desarrollado y el pedúnculo, que le unía a las extremidades, era suficientemente resistente para impedir su caída y permitirle un desarrollo bastante considerable. Después se verificó un cruzamiento entre uno de estos cuatro animales hiperdactiles y un macho de origen desconocido; y de aspecto normal: nacieron cuatro hijos de los cuales tres son hiperdactiles y uno normal. En seguida se verificaron cruzamientos entre animales hiperdactiles y normales pero hijos de hiperdactiles y entre dos animales de apariencia normal, hijos de hiperdactiles.

Los diferentes cruzamientos hasta ahora efectuados pueden clasificarse así:

1.º Cruzamientos de animales ambos hiperdactiles: (HD×HD).

2.º Cruzamientos de animales uno de los cuales es hiperdactil y el otro normal: (HD×n).

3.º Cruzamientos de un hiperdactil con un normal que cuenta entre sus progenitores un individuo hiperdactil: (HD×N).

4.º Cruzamientos de animales normales pero que tienen en su ascendencia un individuo hiperdactil: (N×N).

Los distintos cruzamientos se han efectuado a medida que se ha ido presentando la oportunidad de verificarlos. Estos cuatro grupos no pretenden abarcar todas las diferentes posibilidades de cruzamientos entre los diversos genotipos, sino que únicamente los cruzamientos que hasta ahora se han llevado a cabo.

El cuadro siguiente resume los cruzamientos hechos hasta ahora en los tres primeros grupos.

CUADRO No. 1

| Grupos | Cruzamiento entre | Número de cruzamientos | Número total de hijos | Número de hijos H D | Número de hijos N. |
|---|---|---|---|---|---|
| I | HD × HD | 4 | 14 | 10 | 4 |
| II | HD × n | 4 | 15 | 7 | 8 |
| III | HD × N | 4 | 6 | 2 | 4 |

**Como se desprende de los grupos I y II, el promedio de hijos por cría es mas de 3,5.**

El escaso número de hijos obtenidos de los animales del grupo 3.° se explica por la corta edad de las hembras, fecundadas apenas han alcanzado edad para ello. El grupo 4.° lo mencionaré mas tarde por estar ligado a especiales circunstancias.

El número total de hiperdactiles alcanza a 19 y el de normales (N) a 16.

Ahora, si queremos interpretar debidamente estos resultados, debemos considerar las diferentes posibilidades de combinación entre los distintos genotipos portadores de los caracteres diferentes, o sea, los alelomorfos—hiperdactilia y normal (HD—n).

Tenemos las siguientes posibilidades representadas en el cuadro N.° 2.

CUADRO No. 2

| | | Padres | Carácter dominante | Hijos genotipo | Hijos fenotipo |
|---|---|---|---|---|---|
| I | HD/HD × HD/HD | Ambos homozigotos HD | HD o n | 100% homozigoto | 100% H D |
| II | HD/HD × n/HD | homozigoto HD × heterozigoto | n | 50% homozigoto 50% heterozigoto | 50% HD 50% n |
| III | HD/HD × HD/n | homozigoto HD × heterozigoto | HD | » | 100% HD |
| IV | n/n × n/HD | homozigoto n × heterozigoto | n | » | 100% n |
| V | n/n × HD/n | homozigoto n × heterozigoto | HD | » | 50% n 50% HD |
| VI | n/HD × n/HD | ambos heterozigotos | n | » | 75% n 25% HD |
| VII | HD/n × HD/n | » | HD | » | 75% HD 25% n |
| VIII | HD/HD × n/n | ambos homozigotos HD y n | HD | 100% heterozigoto | 100% HD |
| IX | HD/HD × n/n | » | n | » | 100% n |
| X | n/n × n/n | ambos homozigotos n y n | n o HD | 100% homozigoto | 100% n |

1.o Si cruzamos dos animales hiperdactiles *ambos homozigotos* todos los individuos resultantes son homozigotos y presentan el carácter hiperdactil sea o no sea dominante.

2.o Si cruzamos un homozigoto con un heterozigoto, pueden suceder *dos casos*: o el carácter hiperdactil es *dominante* o es recesivo, siendo el alelomorfo o sea el carácter normal, el dominante. Si el carácter normal es dominante y el hiperdactil recesivo, la mitad de los individuos serán homozigotos que presentan el carácter hiperdactil por el solo hecho de ser homozigotos.

La otra mitad serán heterozigotos que presentarán el carácter dominante: normal. La mitad serán individuos normales y la otra mitad hiperdactiles.

3.o Si cruzamos un homozigoto hiperdactil con heterozigoto o sea el mismo caso anterior pero con la diferencia de que el carácter hiperdactil sea en este caso el dominante y el normal el recesivo la mitad de los individuos serán homozigotos con el carácter hiperdactil. La otra mitad serán heterozigotos los cuales como en este caso el carácter hiperdactil es el dominante, presentarán también el carácter hiperdactil. Así tendremos todos los individuos hiperdactiles con la diferencia de que una mitad es homozigótica y la otra heterozigótica.

4.o Si cruzamos un homozigoto normal con un heterozigoto y suponemos que el carácter normal sea el dominante, tendremos la mitad serán individuos homozigotos con el carácter normal y la otra mitad heterozigotos con el caracter dominante, normal. Así tendremos la totalidad de los individuos con el carácter normal.

5,o Si cruzamos un individuo homozigoto normal con un heterozigoto o sea como en el caso anterior, pero suponiendo ahora que el carácter hiperdactil sea el dominante la mitad seran de individuos homozigotos con el caracter normal y la otra mitad heterozigotos con el caracter dominante hiperdactil.

6.o Si cruzamos dos individuos heterozigotos entre si suponiendo que el caracter *normal sea el dominante*, tendremos la mitad homozigotos y la mitad heterozigotos. Pero los homozigotos son genotipos diferentes; siendo un homozigoto $\frac{HD}{HD}$ y el otro $\frac{n}{n}$. Luego sera uno hiperdactil y el otro normal. La mitad heterozigótica llevará el caracter normal dominante o sea seran genotipos normales. Asi tendremos en total tres individuos normales y uno hiperdactil.

7.o Si cruzamos dos heterozigotos, lo mismo que en el caso anterior pero ahora suponiendo que el carácter hiperdactil sea el dominante tendremos una mitad homozigotos pero genotipos diferentes y la otra mitad de heterozigotos que presentan el carácter dominante hiperdactil. Obtendremos asi tres individuos hiperdactiles y uno normal.

8.o Si cruzamos dos homozigotos pero genotipos diferentes y consideramos el carácter hiperdactil *como dominante*, la totalidad de individuos seran heterozigotos que presentarán cada uno el caracter dominante hiperdactil, siendo de esta manera todos hiperdactiles.

9.o Si lo mismo que en el caso anterior, cruzamos dos homozigotos de genotipos diferentes, pero suponemos ahora que el caracter *dominante* sea el carácter normal, resultará la totalidad individuos heterozigotos, que como tales manifiestan el carácter normal dominante. Serán así todos normales.

10.o Si cruzamos dos animales normales *ambos homozigotos*, todos los individuos resultantes son homozigotos y presentan el carácter normal sea o no sea dominante.

Estos diez casos mencionados comprenden el total de posibilidades en el cruzamiento de los diversos genotipos representati-

vos de los caracteres alelomorfos en consideración: hiperdactilía y normal.

Pero esta distinción teoricamente tan fácil, en la práctica es difícil. Asi en presencia de un animal hiperdactil, a simple vista, no podemos decir si se trata de un homo o de un heterozigoto, ni si se trata de un caracter dominante o recesivo. Son ambos datos revelables en proporciones determinadas en las filas futuras de sus descendientes.

Ahora, si damos una ojeada general a los resultados obtenidos en las varias combinaciones de diferentes genotipos, constataremos, que el carácter dominante aparece en los descendientes, cualesquiera que sean los progenitores, *siempre en una proporción mayor que la mitad*, el mínimun es la mitad. *Nunca* el caracter dominante puede aparecer en proporción inferior a la mitad.

Si en una serie de cruzamientos realizados con diferentes genotipos, obtenemos una descendencia que presente uno de los alelomorfos en proporción de no menos o superior que la mitad, estamos autorizados para declarar que se trata de un caracter dominante.

En nuestras observaciones, encontramos 19 individuos hiperdactiles y 16 normales (N) o sea una proporción superior a la mitad en favor del carácter hiperdactil.

Parece así, claro, de que la hiperdactilía es un carácter dominante, aunque en algunos cruzamientos considerados aisladamente la proporción de hiperdactiles era inferior a la mitad.

En el cuadro siguiente, damos los detalles de los cruzamientos del prímer grupo, esto es, de los cruzamientos entre hiperdactiles.

CUADRO No. 3

| | Padres | Número total de hijos | HD | N |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HD × HD | 4 | 4 | 0 |
| 2 | » | 3 | 3 | 0 |
| 3 | » | 4 | 1 | 3 |
| 4 | » | 3 | 2 | 1 |
| Suma | HD × HD | 14 | 10 | 4 |

El azar puso en nuestras manos un hecho que hace pensar que el porcentaje de animales hiperdactiles debe ser en verdad aun mayor en tal escruzamientos. Falleció una hembra de origen desconocido de aspecto normal que estaba embarazada de un macho hiperdactil. El profesor *Lipschütz* realizó la autopsia y se encontró con el hecho doblemente interesante:

1.° La prescencia de seis embriones, hecho excepcional, pues generalmente el número de recién nacidos alcanza aquí en el Instituto, como término medio a 3 más o menos. El número de cuatro se ha sobrepasado sólo dos veces en las crías del Instituto, durante los años.

2.° A la par de la fecundidad insólita de esta hembra muerta antes de dar a luz se encontró, que de los seis embriones cinco

eran hiperdactiles, de los cuales tres en ambas extremidades, posteriores, dos en una extremidad posterior solamente, y solo uno normal.

Como se ve en el cuadro cuarto trátase de una proporción subidísima de individuos hiperdactiles.

CUADRO No. 4

| | Cruzamientos | Número total de hijos | HD | N | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ♀HD × ♂n | 4 | 3 | 1 | Véa Grupo II del Cuadro 1 7 HD y 8 N |
| 2 | » | 3 | 1 | 2 | |
| 3 | ♂HD × ♀n | 4 | 1 | 3 | |
| 4 | » | 4 | 2 | 2 | |
| 5 | ♂HD × ♀n | 6 | 5 | 1 | Embriones en el útero peso 9 a 14 grs. |
| Suma | HD × n | 21 | 12 | 9 | |

Es de interés también el otro hecho de que dos eran hiperdactiles *solo unilateralmente.* Ahora observaciones anteriores en este Instituto habían ya demostrado que en los individuos hiperdactiles, ya sea uni o bilateralmente se producia a veces la pérdida de uno o de ambos dedos supernumerarios. Esto movió a pensar que la

aparición exagerada de fenotipos normales en los cruzamientos antes mencionados (véase cuadro N.° 1 grupo 2 y 3) podia explicarse satisfactoriamente al suponer que un fenotipo nacido normal es algunas veces *embrionariamente* un fenotipo hiperdactil.

Yo mismo pude constatar la pérdida del dedo supernumerario que existia en una sola extremidad posterior, en un caso; en otro caso en que la hiperdactilia se presentaba en ambas extremidades posteriores habia una pérdida de uno de estos dedos supernumerarios. Estos dos casos se refieren a individuos cuyos dos padres eran *hiperdactiles.* La pérdida del carácter hiperdactil en individuos hijos de un hiperdactil y de un *normal* la he constatado varias veces.

Con el fin de dilucidar esta cuestión hemos sacado los embriones del útero en dos casos de cruzamientos de individuos hiperdactiles con individuos normales hijos de hiperdactiles (HD—N). Los resultados se encuentran expuestos en el cuadro N.° 5 junto con los datos respectivos sobre el grupo 3 del cuadro N.° 1.

CUADRO No. 5

| | Cruzamientos | Número total de hijos | HD | N | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ♂ HD × ♀ N | 1 | 1 | 0 | |
| 2 | » | 1 | 0 | 1 | |
| 3 | » | 1 | 0 | 1 | |
| 4 | » | 3 | 1 | 2 | |
| 5 | ♂ HD × ♀ N | 2 | 1 | 1 | Embriones |
| 6 | ♀ HD × ♂ N | 4 | 2 | 2 | » |
| Suma | HD × N | 12 | 5 | 7 | |

El caso 6 del cuadro N.º 5 es el siguiente; una hembra hiperdactil embarazada de un macho normal hijo de hiperdactil. De los cuatro embriones que se extrajeron uno era hiperdactil en ambas, otro hiperdactil en una sola de las extremidades posteriores; dos embriones eran de apariencia completamente normal.

El caso 5 (cuadro N.º 5) es: una hembra normal hija de hiperdactil embarazada de un macho hiperdactil. Se obtuvieron dos embriones: un hiperdactil y otro normal.

Resulta *casi* la mitad hiperdactil.

En último lugar mencionaré otros dos casos.

1.º De una hembra normal, hija de hiperdactil, embarazada de un macho también normal, hijo de hiperdactil, se sacaron del útero dos embriones de aspecto completamente normal.

2.º Una hembra hiperdactil embarazada también de un macho hiperdactil abortó. Encontramos 3 embriones semidestrozados por la madre. Un embrión era hiperdactil en ambas extremidades posteriores, otro en una sola extremidad posterior y otro del cual restaba íntegra solo una de las extremidades posteriores la cual presentaba el dedo supernumerario.

Como resultado de estas diferentes observaciones en embriones y abortos tenemos un total de *11 embriones hiperdactiles y 6 normales.*

La proporción de hiperdactiles es muy superior a la en animales después del nacimiento (véase cuadro N.º 1) salta también a la vista el gran número de hiperdactiles unilaterales en embriones. De 11 hiperdactiles a lo menos 4 eran unilaterales.

Si ahora reunimos los resultados generales de las observaciones en embriones y en nacidos obtendremos el *cuadro 6.*

CUADRO N.º 6

| | Número total de hijos | HD | N |
|---|---|---|---|
| Nacidos (Cuadro 1) | 35 | 19 | 16 |
| Embriones y abortos (Cuadros 4 y 5 y datos expuestos más arriba) | 17 | 11 | 6 |
| Suma | 52 | 30 | 22 |

Esto es un total de *30* individuos hiperdactiles y *22* individuos normales. La hiperdactilía supera a la mitad límite de la dominancia.

En vista de estos resultados podemos declarar que en el caso actual, el carácter hiperdactil es el carácter dominante.

Mencionaré, para terminar, los resultados obtenidos por diferentes investigadores en el hombre. *Sverdrup*, constató la dominancia. Lo mismo constató *Amrain*, aunque con algunas particularidades (salto de una generación entera). *H. Snider*, al contrario considera que la hiperdactilía en el hombre, en los casos por el observados, queda explicada mejor como un carácter recesivo.

## RESUMEN:

1.° *La hiperdactilía en los cobayos por nosotros observadas, se presentan como un carácter dominante*: de 52 animales nacidos de hiperdactiles cruzados con hiperdactiles o normales, 30 eran hiperdactiles.

2.° *El carácter hiperdactil puede perderse en la vida extantérica y probablemente también en el período embrionario y una vez nacido tal individuo aparecería como normal.*

# Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile)

Filial de la Societé de Biologie de París

**Publicación auspiciada por la Universidad de Concepción**

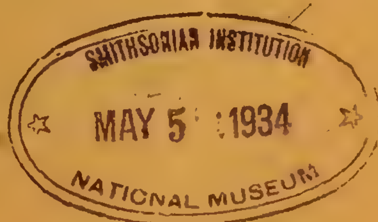


Tomo V y VI — Año 1931-1932

## SUMARIO

Pág.





# Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile)

Filial de la Societé de Biologie de París

**Publicación auspiciada por la Universidad de Concepción**



Tomo V y VI — Año 1931-1932

## Estudios sobre Zoogeografía Chilena

por el

**Prof. Dr. Wilhelm Goetsch, (München)**

Miembro correspondiente de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile)

Chile se extiende a lo largo de la costa occidental de la América del Sur entre los grados 17° 57′ y 55° 59′ de latitud sur. Al Este limita con la Cordillera de los Andes y al Oeste con el mar Pacífico. De Oeste a Este se pueden distinguir tres regiones: Cordillera de la Costa, Valle Longitudinal y Cordillera de los Andes. Esta división tiene una neta demarcación sólo en la región media del país.

Tomando en cuenta los distintos factores abióticos y bióticos que ha resumido el Dr. Hellmich en la fauna chilensis II, es posible dividir a Chile en las 6 siguientes regiones:

I. Región de Atacama.
II. Región del Espinal (estepa).
III. Región de los bosques.
IV. Región magallánica.
V. Región andina.
VI. Región de las islas.

Estas regiones poseen las siguientes características:

1. Región de Atacama: 18°-30° S. La Cordillera de la Costa conduce a un altiplano de una altura media de 3,500 a 4,000 metros. La cordillera andina (Cordillera oriental) está desme-

nuzada en macizos volcánicos. El valle longitudinal se reconoce sólo en algunas regiones (Pampa de Tamarugal). Las lluvias son muy escasas y el clima es extremadamente árido. La parte noreste de la región queda comprendida en la provincia de las lluvias estivales del trópico. La vegetación es nula y muy pobre.

II. Región del Espinal. 30-37° S. La división en Cordillera de la Costa, Valle longitudinal y Cordillera de los Andes se halla claramente señalada. En el norte de la región hay numerosos macizos transversales. El verano es muy seco; el invierno más o menos húmedo. Tenemos una estepa xerofítica (espinal) y los bosques mesofíticos siempre verdes están compuestos de árboles de follaje duro y lustroso.

III. Región de los bosques: 37-45° S. Los tres elementos formativos sufren una depresión considerable de modo que el valle longitudinal se hunde en el mar, y la Cordillera de la Costa se transforma en archipiélago. Aquí hay ríos de alguna consideración y lagos muy grandes. Lluvias caen durante todo el año. Los bosques mesofíticos tienen follaje perenne y caedizo; en el S. O. comienza la estepa xerofítica.

IV. Región magallánica: 45-56° S. La depresión continúa y la Cordillera se despedaza poco a poco. Sus puntos culminantes se hallan dentro del territorio chileno, mientras el límite político se introduce en la Pampa argentina. Lluvias hay en todas las épocas del año. Estepas xerofíticas se encuentran en territorios algo más pobres en lluvias. Las formas de bosques son análogas a las de la región anterior.

V. Región andina: a) Sub-región de la Puna, 18-30° S. Altiplano. Altura media: 3,500-4,000 mts. Cerros aislados (volcanes) alcanzan una altura de 6,600 mts. En el norte queda incluída esta región en el territorio de las lluvias estivales del trópico. El clima es más húmedo que en las regiones bajas. La vegetación es xerofítica. b) Sub-región antártica, 30-56° S. Enormes cadenas de cordillera que disminuyen más o menos en el sur, forman una muralla limítrofe. La vegetación es alpina; flora antártica penetra desde el sur y el este hacia el norte.

VI. Región de las islas: Las islas principales, que pertenecen a Chile, son: Juan Fernández, Islas Desventuradas, Isla de Pascua, Salas y Gómez. La geología, climatología, flora y fauna de cada una de estas islas aisladas presentan particularidades especiales. Por lo general podemos decir que los factores abióticos y bióticos son más semejantes a las islas de Oceanía y Polinesia que al continente.

El aislamiento territorial de Chile por la Cordillera y el mar presenta tres excepciones:

a) Al Norte la Puna, hacia el Perú, Bolivia y Argentina.

b) Al Sur, varios pasos o boquetes que comunican con Argentina.

c) Al Sur, la Cordillera se suelta y se producen comunicaciones con las pampas de Patagonia.

Fuera de lo anotado, existe entre Chile y Perú una comunicación abierta a lo largo de la costa del desierto, que es muy pobre en fauna. Todas estas comunicaciones no influyen mayormente en un intercambio faunístico por causas climatéricas, florísticas y orográficas. Debido a esto Chile constituye una isla en medio del continente sudamericano.

Las excursiones y expediciones que he hecho durante mi estada en Chile (1929-1931) en el primer año en parte con mi ayudante A. Ide R., en el segundo siempre con el Dr. Hellmich, me dieron ocasión de visitar no solamente el país desde el norte hasta el sur, y de conocer regiones muy interesantes y preciosas, sino también colectar un inmenso material zoológico, aun desconocido hasta ahora. Este material, cuya clasificación ya está empezada, con ayuda de colegas de todo el mundo, me permite presentar aquí algunos estudios sobre la distribución de la fauna entre diversas regiones mencionadas; aunque la siguiente exposición no puede ser algo acabado y completo.

En la primera región que comprende el desierto de Atacama hay una fauna muy escasa. Especialmente en las regiones en las cuales se encuentra el salitre, es casi imposible la vida de los animales. En los alrededores de Antofagasta, por ejemplo, pude observar larvas de moscas y otros insectos que se desarrollan en los cadáveres de animales. Esas larvas mueren en la arena en el momento en que intentan penetrar en el suelo para empezar su metamorfosis.

Solamente en las costas existe una fauna muy característica: pelícanos, cormoranes, gaviotas y piqueros en grandes colonias, fabrican sobre las rocas masas de guano. En la costa misma se encuentran jaivas de diversas especies, y entre las piedras, lagartijas del género Tropidurus (In perivianus), y Phyllodactylus gerrhopygus.

Más adentro, en el desierto mismo, existen otras especies de lagartos, Callopistes maculatus, la "Iguana", y también lagartijas del género Liolaemus (L. nigromaculatus atacamensis). La última especie tiene color de arena y ofrece un dimorfhismo sexual muy marcado. L. nigromaculatus varía según las localidades, formando muchas subespecies, por ejemplo, en Caldera y Coquimbo, etc. En los cerros habitan otros Liolaemus hasta ahora no suficientemente clasificados (L. platei).

Los enemigos mortales de estas lagartijas son las culebras (Tachymenis peruviana) que alcanzan a grandes dimensiones, y Dromicus chamissonis más rara que la primera.

Las chinchillas (Chinchilla laniger) eran hasta poco típicas para el Norte; ahora están casi totalmente exterminadas. Otro

pequeño roedor que habita esta región es la Vizcacha (Lagotis criniger).

De los carnívoros se ve de vez en cuando al puma (Felis concolor), el que se encuentra en todo el país, y algunos gatos monteses (Felis pajeros, F. colocolo) y zorros (Canis azarae Chilla). Los llamas (Auchenia lama) y Vicuñas (Au. vicunna) aparecen solamente cerca de la frontera hacia el Perú y Bolivia; el Huanaco (Au. huanaco) también más al sur.

En las quebradas que contienen la mayor parte del agua, formando tal vez oasis con más vegetación, viven palomas (Zenaida aurita y Colombina picui) y las llamadas Bandurrias (Ibis melanopis) que pude observar en Copiapó y Punta Colorada, y otras que en las regiones centrales viven en mayor cantidad.

Entre las aves rapaces, características para todo Chile, tenemos el Aguilucho (Buteo erythronotus), el Tiuque (Milvago chimango), y en la alta Cordillera el Cóndor (Sarcoramphus gryphus). También encontré en barrancas, cerca de la población Punta Colorada, nidos de loros grandes (Psittacus cyanolyseos Mol. Conurus patagonus Vieill.) y pude observar y fotografiar bandadas de ellos sobre quiscos. (Cereus chilensis var. coquimbianus). Más al sur, en la provincia de Aconcagua, se ha extinguido desde hace más de 30 años.

Para los anfibios hay poco lugar habitable en la región del desierto; solamente alrededor de los ríos, que llevan agua en el invierno. En restos de agua se concentran en la primavera renacuajos, que mueren poco a poco por agotarse el agua, cuando no alcanza el tiempo para la metamorfosis.

Fuera de los parásitos humanos, como las pulgas (Pulex irritans), los chinches comunes (Acanthia lectuaria), y los chinches de campo (Conorrhinus sextuberculatus "Vinchuca"), hay que mencionar las hormigas que forman en el desierto nidos característicos en forma de cráteres. Esos nidos tienen grandes profundidades que permiten llegar hasta regiones húmedas en el interior del suelo. Una especie nueva (Dorymyrmex Goetschi), clasificada por el Dr. Nenozzi (Chiavari) posee una cabeza roja y vive sobre minas de oro y de cobre, transportando por eso tal vez pedacitos de los minerales mencionados afuera de sus nidos. Otra especie hasta ahora desconocida (Forelius eidmanni Menozzi), tiene la particularidad de recoger miel fabricada por los pulgones del quisco y depositarla en su madriguera. Sirven de vasija unos socios del nido cuyo abdomen se hincha hasta reventar. Cuando escasea el alimento, estas vasijas vivas devuelven la miel.

Otra manera de guardar alimentos es almacenar granos; esto se ve con más frecuencia en las regiones secas más al sur.

De otros insectos encontré solamente unos coleópteros interesantes (Diastalis collaris, Meloe sp.) y algunas avispas solitarias, como también termites, que viven en grandes cantidades bajo montones de quiscos que se usan para hacer chozas. Estos termites pertenecen a la especie Calotermes chilensis que se encuentra en todo el país. Pero en el norte y en la región media (hasta Santiago y sus alrededores) se ha formado una variedad; los individuos sexuados son más pequeños que los del sur, y los llamados soldados tienen mandíbulas mucho más esbeltas. (Calotermes chilensis zapallarensis). De las arañas la más interesante es la Galeodes variegata, un representante de los Solífugos. Una hembra que encontré cerca de La Serena desarrollaba 42 huevos que depositó en una cavidad hecha por ella misma. Otras arañas interesantes que he visto en Copiapó son la "araña" del trigo (Latrodectes mactans), único animal venenoso de Chile y una especie nueva del género Sicarius, que vive en la arena.

Se pueden distinguir en cada región geográfica siempre lugares específicos, "biotopos", en los cuales vive también una fauna específica. Unos de estos biotopos del norte ya mencioné: la zona salitrera, casi sin fauna, y las costas con las aves del guano, jaivas y lagartijas (Tropidurus). Otros biotopos son los cerros de la Cordillera de la Costa entre Copiapó y Coquimbo, que sólo están envueltos por neblina en las mañanas y tardes, y que tienen las Iguanas, las lagartijas de género Liolaemus (plateis) y las culebras (Tachymenis peruviana y Dromicus chamissonis) como habitantes. Encontramos también aquí las aves de rapiña ya mencionadas, y los cráteres de las hormigas. En las quebradas que forman otro biotopo con poco de agua y vegetación pueden vivir anfibios, que depositan sus huevos en los pozos y charcos llenos solamente en la primavera.

A esos biotopos hay que agregar el océano, cuyas costas se dividen en arenosas, como la playa de La Serena, y rocosas como en los alrededores de Caldera. Pero estos biotopos son los mismos que los de la región media, que vamos a describir ahora.

La región media, la estepa o mejor el espinal, es difícil de caracterizar por la existencia de muchísimas especies pertenecientes también al norte y al sur.

Según Johow, solamente en Zapallar viven 25 especies de mamíferos, contando las cuatro especies de murciélagos, incluso el Vampiro chileno o "Piuchén" (Desmodus rufus Wied), ahora muy raro en Chile. Además ocho carnívoras como el Puma, que es visto y cazado de vez en cuando, y dos especies de Zorros, la "Chilla" (Canis azarae) y el "culpeo" (Canis magellanicus), como también los gatos monteses (Felis guigna Mol.) F. tigrina o pajeros Desm. y F. colocolo H. Smith). Entre las diez especies de roedores nombraremos el Coipo (Myopotamus coipus

Mol.), como también el Degú (Octodon degus Mol.) que se deja ver con preferencia en las tardes. De los ratones y ratas de campo tenemos el Ctenomys magellanicus que en el norte se conoce por el nombre de Sarteneja y en el sur por Tucotuco, y un pequeño roedor Oryzomys longicaudatus (Bennett), el que según Reed es un visitante del Cerro San Cristóbal. El único representante de los Marsupiales es la especie Didelphis o Marmosa elegans (Waterhouse) que en el norte, de donde tengo pieles, se conoce con el nombre de "comadreja", en el centro con el nombre "llaca".

De los pajarillos pude contar alrededor de Santiago más de cuarenta especies, y entre las Rapaces, veinte especies incluídas las lechuzas. La descripción de la avifauna completa podría formar el tema de un artículo especial. Aquí sólo se pueden mencionar algunas especies. Los pajarillos conocidos son:

| | |
|---|---|
| Turdus magellanicus | Zorzal |
| Agelaius (Curaeus) aterrimus (Kittl) | Tordo |
| Leistes superciliaris (Bp) | |
| Trupialis militaris | Loica |
| Nimus thenca (Moll.) | Tenca |
| Anthus sp. | |
| Siptornis sordida (Less.) | Canastero |
| Geositta cunicularia (Vieill.) | Caminero |
| Cistothorus pratensis | Chercán común |
| Troglodytes furvus (Gm.) | Chercán de las vegas |
| Muscisaxicola nigrifrons (Phil.) | Dormilón |
| Anaeretes parulus (Kittl.) | Torito |
| Cyanotis rubrigastra (Vieill.) | Siete color |
| Elacnia albiceps (D'Orb.) | Fio-Fio |
| Lessonia nigra (Bodd.) | Colegial |
| Diuca (diuca) grisea (Mol.) | Diuca |
| Zonotrichea pileata | Chincol |
| Chrysomitris barbatus (Mol.) | Jilguero |
| Sycalis arvensis | Chirihue |
| Phrygilus aldunatei (Gay) | Chanchito |
| Phrygilus unicolor (d'Orbig.) | Pájaro plomo |
| Passer domesticus (L.) | Gorrión |
| Atticora (Hirundo) cyanoleuca | Golondrina |
| Tachycineta albiventris (Bodd.) | Golondrina blanca |
| Phytotoma rara (Mol.) | Rara |
| Upucerthias sp. | Bandurilla |

El llamado "tapaculo" Pteroptochus albicollis Kittl, ave de vuelo dificultoso, del tamaño de un zorzal, anida en cuevas subterráneas. Esta ave, que posee patas muy grandes, representa junto con el chucao (Pt. rubecula) de la región sur una familia

existente sólo en Chile y en el Perú. Por su vuelo silencioso durante el crepúsculo y su plumaje parecido al de la lechuza, llama la atención un caprimulgo, que se llama "aplastilla" o "gallina ciega". (Stenopsis longirostris Bp.)

Se encuentran más de veinte especies de aves de rapiña. El águila (Geranoaetes melanoleucus) la he visto en gran cantidad; el cóndor (Sarcoramphus gryphus) (L.) solía verse alrededor de las cumbres. Otros representantes de este grupo son:

| | |
|---|---|
| Falco femoralis | Halcón |
| Falco peregrinus | Gavilán |
| Elainus leucurus (Vieill.) | Bailarín |
| Tinunculus sparverius (L.) | Cernícalo |
| Buteo erythohotus (King.) | Aguilucho |
| Buteo peuco | Peuco |
| Accipiter chilensis | Ñanque |
| Milvago chimango (Vieill.) | Tiuque |
| Ibicter megalopterus (Meyen.) | Tiuque de la Cordillera |
| Polyborus tharus (Mol.) | Traro |

Los dos vulturidos (Catharista atrata Rost.) o Cathartes urubu llamado Gallinazo y Rhinogryphus aura (L.) llamado Jote son muy comunes. De las aves de rapiña nocturnas se encuentran:

| | |
|---|---|
| Strix flammea (L.) | Lechuza |
| Claucium nanum (King.) | Chuncho |
| Speotyto Cunicularia (Mol.) | Pequén |
| Asio acipitrinus (Pal.) | Nuco |
| Bubo magellanicus (Gm.) | Tucuquere |
| Syrmium Rufipes (King.) | Concón |

Bastante frecuentes son dos especies de picaflores, de los cuales el más pequeño (Eustephanus galeritus) permanece tal vez todo el año en la región media, mientras que el otro (Patagona gigas) que alcanza el tamaño de una golondrina, llega a fines de Agosto y una vez terminada la época de procreación, emigra al Perú y Ecuador.

Hay que agregar unas Gallináceas como la Perdiz (Nothoprocta perdicaria Kittl, y la codorniz (Lophortix califormucus Bp.), introducidas de Norteamérica, y las columbas ya mencionadas, para tener las aves que se puede observar con frecuencia.

Los reptiles del norte, como la Iguana y las culebras, viven también en los sitios más secos de esta región. Las lagartijas (Liolaemus nigromaculatus) han formado la subespecie "zapallarensis" más grande y más colorado como las del desierto; además aparecen otras especies como el "lagarto chileno", Lio-

laemus chiliensis y L. nitidus, y una serie de lagartijas: L. tenuis tenuis especialmente en los jardines, L. lemniscatus en el campo, y L. gravenhorsti en regiones más húmedas como ser los sitios entre jardines y acequias.

Los anfibios tienen representantes muy característicos en la rana (Calyptocephalus Gayi), en los sapitos (Paludicola Pleurodema bibroni), que cantan en el verano todas las noches, y en los sapos como Bufo spinulosus y muy raro en el género Borborocoetus (B. kriegi) del cual tenemos en nuestra colección los dos únicos ejemplares que se conocen.

Los animales inferiores aparecen con más frecuencia que en el norte. Las acequias están llenas de Ciclópidos, Dafnidos, Ostrácodos y Protozoos, que forman la base para el nutrimento de los crustáceos mencionados. Pude clasificar entre las **amibas**, por ejemplo:

Amoeba proteus
Amoeba limax y
Pelomyxa sp., y además las amibas con carapazón como
Arcella vulgaris,
Arcella spinosa,
Centropyxis aculeata,
Difflugia,
Euglypha,

y entre los **Heliczoos** parece fallar Antinosphaerium eichhorni, encontré solamente:

Actinophrys sol,
Acanthocystis y
Radiophrys.
Son muy frecuentes los **Flagelados**, como
Euglena viridis,
Dinobryon,
Pandorina,
Eudorina y
Volvox, y los **Ciliados** como
Colpidium colpoda,
Paramaecium caudatum,
Paramaecium bursaria,
Lacrymaria sp,,
Spirostomum ambiguum,
Stentor coeruleus,
Stentor polymorphus,
Stylonychia, Vorticella, Carchesium y Tocophrya.

Los insectos tienen muchos representantes, pero no con tipos caracterizados fuera de la "madre de la culebra" (Ancistratus cunmingi), cuya larva grande vive en la madera, y unos

Himenópteros, como la avispa (Odynerus humaralis), que hace su nido de barro en árboles, llamados "tierra volada". Otras avispas y abejas se caracterizan por su tamaño y color (Pelopaeus chilensis, Sphex latreilli, Bombus dahlbomi), y unos Ortópteros por su forma grotesca como los Palotes (o cabello del diablo) y el mariposón (Bacunculus sp., Mantis gayi).

Algunas hormigas viven en la región media del mismo modo que en el norte, es decir, hacen nidos en forma de cráteres. La especie más interesante es Pogonomyrmex espinosus, cuyo nido se compone sólo de "Gigantes" o sea obreras con cabezas grandes. P. espinosus almacena granos en cámaras formadas en el suelo. Hasta hace poco no se había podido saber por qué, pues pude observar, ya en especies semejantes, ya en Pojonomyrmex mismo, que abrían los granos para transformar el almidón en azúcar por medio de su saliva. Los granos sirven solamente para tiempos de escasez. Esto podemos atribuírlo con más precisión en las especies Solenopsis gayi y latastei. Fabrican cráteres y almacenan semillas solamente en sitios secos para los tiempos de escasez; por ejemplo: en los alrededores de Coquimbo, de Copiapó y sobre los cerros santiaguinos. En regiones húmedas viven bajo piedras y se alimentan de restos de insectos, etc., de manera que se adaptan a cualquier medio y región. Muchísimas veces aparecen también en grandes cantidades en las despensas y cocinas, siguiendo los rastros que ha dejado una primera descubridora por medio de secreciones de glándulas abdominales.

Los sitios más húmedos bajo piedras y entre las raíces de las plantas representan un biotopo muy caracterizado, por la presencia de los llamados "chanchitos" (Oniscus armatus. y Armadillidium), que tiene la facultad de enrollarse de arañas del género Gonyleptus, muy típico para América del Sur y, en fin, de caracoles con y sin concha. Los primeros pertenecen casi siempre al género Bulimus, indígena en Chile, o al género Helix (Helix aspersa) introducido de Italia o de España.

Los caracoles sin concha tienen también representantes en especies indígenas, como el género Vaginulus, e introducidas, como Arion y Limax. Los gusanos de este biotopo son representantes de las Planarias terrestres como el género Geoplana, que aparecen en una especie negra (S. pulla Daw) y una blanca, S. pallida Daw, y de las lombrices de tierra, siempre más pequeñas que las de Europa. Por eso desaparecen las formas indígenas poco a poco, reemplazadas por las más robustas que se han introducido casualmente.

Para poder hablar de las costas, las dividimos en rocosas y arenosas. Las primeras tienen como representantes típicos muchos caracoles, adaptados a las ondas grandes, como ser los moluscos más primitivos de la clase, los Anfineuros, que se lla-

man vulgarmente "Oscabriones" (Chiton magnificus Desh, Ch. granosus Fremb, Ch. Chaetopleura peruviana Lam.) Además las "chapas" (Fissurella nigra Less, F. picta Lam.) y las "lapas" (Acmaea variabilis Sow., A. scutum D'Orb., A. viridula Lam., Scurria Less, Sc. Zebrina Less.) Las formas más grandes sirven de alimento lo mismo que los "locos" (Concholepas peruviana Lk.), una especie que existe solamente en las costas chilenas y peruanas. Otras formas de la costa rocosa son Monodonta nigerrima Gmel, Turbo (Prisogaster) niger. Gray, Littorina (Melaraphe) araucana D'Orb., L. (M.) zebra Wood. En las playas de la costa arenosa se encuentra como representantes de los Gastropodos Oliva litterata Lam. y Oliva peruviana Lam., que varían mucho en su color, y además unos Lamelibranquios de los géneros Venus, Mactra y Mesodesma, llamados en Chile "Macha" y "Taca".

La costa rocosa tiene también representantes típicos de los peces en el "peje-sapo" (Sicyases chilensis Gthr.) que se fija sobre las rocas mediante su ventosa ventral, y de los Equinodermos en los "soles de mar" (Heliaster helianthus) con 25 brazos y más; los erizos de mar, que tienen casi siempre en su intestino un cangrejo del género Pinnotheres (Pinnaxodes). Los representantes respectivos de las costas arenosas son los "lenguados" (Hippoglosus) Paralichthys kingii) y las rayas (Raja lima) y otras especies que se entierran en la arena, y las estrellas de mar (Stichaster aurantiacus Meyen y Asterina) (Potiria chilensis Gütten), y en lugar de los erizos las Holoturias (Phyllophorus chilensis). Las diversas especies de Jaivas (Xantho planus, X. gaudichaudi, Platycarcinus dentatus) se ven en ambas formas de la costa, en las cuales se buscan para comerlas. Los crustáceos más pequeños, como las pulgas de mar (Orchestia chilensis, Talitrus), se encuentran especialmente en las playas entre costas rocosas como Zapallar, Cartagena, Viña del mar, entre los restos de diversos mariscos y las algas grandes arrojados a tierra por las ondas ("Cochayuyo") (Duvirllea) y ("luche").

En los dos biotopos de la costa existe más o menos la misma avifauna. Sean nombradas unas especies de patos que viven tanto en el mar como en el agua dulce, las diferentes especies de gaviotas y golondrinas marinas (Larus dominicanus, Licht., Larus modestus, Tsch.), Sula variegata Tsch., el llamado "piquero", y Rallus rytirhynchus Vieill., el "pidén", cuyos gritos se oyen las tardes en las orillas. También encontramos los pájaros niños (Spheniscus humboldti Meyen y Sph. magellanicus Forst.), que pertenecen a la región del sur, pero llegan hasta el Perú, los Pelícanos (Pelicanus fuscus), y los cormoranes o cuervos (Phalacrocorax atriceps, Ph. gaymarti), cuya mayoría vive más al norte. Los llamados "pollitos de mar" (género Chara-

drius y calidris) andan con velocidad sobre las playas buscando animalitos que les sirven de alimento.

Las aves mencionadas prefieren el mar, otras como las Garzas y Garcetas (Ardea galathea, Herodias egretta, H. candidísima), el Huairavo (Nycticorax cyanocephalus) y el Queltehue (Belanopterus cyanensis Gm.), el agua dulce de las lagunas, de los ríos y de los lagos. Esos lugares forman biotopos especiales con cangrejos (Aeglaea laevis, Parastecus chilensis), larvas de matapiojos y efemeras (Aeschna diffinis, Ephemera guttata) y caracoles del grupo de los Pulmonados indígenas como el género Chilina.

Fuera de estos biotopos acuáticos haremos notar solamente la diferencia que existe entre los campos del valle longitudinal, por ejemplo: Peñaflor y otros alrededores de Santiago, mojados por las acequias también en el verano, con cantidades de aves cantoras e insectos como abejas, mariposas, etc., y los cerros como San Cristóbal, cerro de Chena, Manquehue, áridos y secados por el sol abrasador, con una fauna más semejante a la del norte.

La tercera región, o sea la de los bosques, se extiende desde el río Maule o Bío Bío hasta el Golfo de Aysen. Se divide en una subregión alrededor de los ríos grandes, como Bío Bío y Valdivia, con árboles de hojas caducas; otra de los lagos, como Puyehue, Llanquihue y Todos los Santos, y la tercera de los canales, caracterizada por el hundimiento de la cordillera de la costa. En la región de los ríos, las dos cordilleras están separadas por el valle longitudinal.

Un cuadro típico de la región sur se obtiene en cabalgatas entre la región del lago "Todos los Santos" y el fiordo de Reloncaví. Citaré algunas palabras de Krieg, que caracterizan esta región: "Alrededor de los hermosos lagos en los cuales se reflejan los blancos volcanes están los bosques que ocupan el gran valle chileno que se encuentra entre la Cordillera de los Andes y de la Costa. En estos bosques reina una vegetación que es imposible describir. Bajo los inmensos copihues, coigües, laureles y cipreses, las quilas se entretejen con los avellanos y murtas. Troncos de árboles en putrefacción, revestidos de musgos se hunden en el barro. De vez en cuando aparece el sol sobre algunas liliáceas. Ahí corretean las lagartijas y se enrollan culebras inofensivas. En los árboles gigantescos, y los copihues cuyas flores rojas aparecen de vez en cuando, reina un gran silencio, interrumpido solamente por el grito de chucao, y bandadas de picaflores vuelan sobre las matas de chilcos".

En estos bosques vive comunmente el Puma que los mapuches llaman "pangui", y no sólo la especie chilena que es rojiza, sino que el león plateado y grande de la Pampa Argentina. Pude observar los cueros de ambos en casa del Dr. Wolfhügel, en

Cayetue, que habían sido cazados alrededor del lago Todos los Santos. Conseguí en Puerto Varas un cuero de un puma recién cazado. Durante el verano casi no se ven estos animales, pero en invierno hacen gran daño en los potreros, y si tienen hijos atacan al hombre. Entre los carnívoros tenemos que nombrar los zorros y gatos monteses ya mencionados, cuyas víctimas son los pequeños ciervos, el "Pudú" o el Venado cervus (Pudua humilis). También nombraremos el "monito del monte" (Dromiciops australis), hasta pocos años el único marsupial de esta región. Pero en el año 1923, una expedición norteamericana descubrió en las selvas de Chiloé, cerca del río Inio, otro marsupial desconocido, que forma un género nuevo en la sistemática: Rhyncholestes raphanurus Osgood. Este animal pertenece al grupo de los Paucituberculados, es decir los Marsupiales más primitivos que existen.

Fuera del Chucao (Pteroptochus rubecula) y del picaflor (Eustephanus galeritus) ya mencionados antes, nombraremos otras especies que se observan en la región de los lagos: el "Fio-Fio" (Elaenia albiceps) llamado así por su grito característico y que en verano se puede ver en bandadas. El "chanchito" o "chacudito" (Phrygilus aldunatei Gay) que rompe muchas veces las bases de las flores para sacar el néctar. Además pude observar en nidos Aphrastura spinicauda, como también Troglodytes furvus o sea el Chercán de las vegas y el Zorzal. (Turdus magellanicus). Las aves recién nombradas se encuentran con más frecuencia en los claros de los bosques que se forman después de un "Roce". En estos lugares también se encuentran los Pitihues (Colaptes pitius) y en lugares húmedos las llamadas Bandurrias (Ibis [Theristicus] melanopsis Gm.) En los arroyos que pasan por el monte se encuentran el Churreto (cinolodes patagonicus Sm.) Acompañando al ganado tenemos el tiuque (Milvago chimango) y en los cadáveres de ellos los "Gallinazos" (Catharista atrata) y los Jotes (Rhynogryphus aura), que sirven para hacerlos desaparecer y también como agentes de propagación de enfermedades, de las que ha muerto el animal. En los alrededores de los bosques anidan los jilgueros (Chrysomitris barbatus) y Chirihues (Sycalis arvensis), el Chincol (Zonotrichia pileata), y la Diuca (Diuca grisea) y en menos cantidades las golondrinas (Tachycineta albiventris).

Los dos papagayos que producen daños en los campos cultivados pertenecen a dos géneros: Henicognathus leptorhynchus, el "Choroy", y Microsittace ferrugineus Müll. Psittacus crythrofrons, la "catica".

Entre los reptiles desaparecen poco a poco las formas nombradas. Liolaemus tenuis vive hasta la región de Pucón, formando una subespecie cerca del mar, pero está reemplazada poco a poco por la especie típica para el sur, L. pictus pictus, que pre-

fiere las selvas más húmedas. Lo mismo podemos decir del Liolaemus chilensis; encontramos el último ejemplar de esta lagartija alrededor del lago Villarrica. Aparece, especialmente alrededor de Valdivia, L. cyanogaster, que podemos derivar, tal vez, de L. gravenhorsti de la región media. También podemos cazar en la región de los ríos Urustrophus torquatus, forma de cabeza grande.

Las culebras son las mismas que las de la región media (Tachymeris peruviana y Dromicus chamissonis).

Podríamos creer que estas regiones húmedas serían especiales para los anfibios, pero se encuentran pocas especies y casi las mismas de la región media, con algunas excepciones. Tenemos fuera de la rana, sapos y sapitos, otras especies. Como en todos los países de América del Sur faltan los anfibios con cola. El más interesante de los sin cola es la ranita (Rhynoderma darwini), que se encuentra desde Bío Bío hasta Chiloé, en los arroyos. El color varía mucho, especialmente las manchas en color café y verde. Es muy interesante el desarrollo del huevo: el macho los traga y pone en un repliegue al lado de la boca, donde se desarrollan. Encontré en Temuco un macho con 17 larvas en el saco. También viven en los mismos lugares especies del género Borborocoetus e Hylorhina.

Con estos anfibios hemos nombrado representantes de un Biótopo determinado: región húmeda y sombría, pantanosa. En partes con bastante agua podemos observar la Tagua y la Huala (Pulica rufifrons Ph., Aeschnophorus mayor Bodd). Sobre las aguas revolotean numerosos Matapiojos y Efemeras, especialmente en Aysen, donde alcanzan a gran tamaño. Larvas de estos insectos encontramos en el agua, como también caracoles (Chilina) y crustáceos (Aeglaea).

Los mismos lugares prefieren las Planarias terrestres, que existen en dos géneros por lo menos: la más grande es la llamada "lengua" (Polycladus gagi), que alcanza un tamaño de 12 ctms. y más. Puede comer caracoles enteros como observé en Temuco. Otra menos grande encontré cerca de los lagos Puyehue y Todos los Santos. (Geoplana maonlata Daw.)

(Los claros con árboles en putrefacción demuestran otro biótopo).

Por fin se ven volar especialmente en el crepúsculo de la noche los "cachaderos" o "ciervos volantes" (Chiasognathus grantil y Ch. reichei), Coleópteros cuyos machos tienen mandíbulas alargadas y que parecen muy grotescos en el vuelo. Sus larvas viven en la madera de los árboles, junto con larvas de otros coleópteros muy lindos, como el de la Luma (Chelodarus childreni).

Los claros con árboles en putrefacción demuestran otro biótopo típico. Encontramos en la madera en descomposición y bajo

de ella muchísimas veces inmensas masas de lombrices y babosas que se alimentan de la microflora de los troncos; además Myriápodos, que comen los alimales mencionados, y Coleópteros como el "carabo dorado" (del género Ceroglossus), que varía según los lugares. También viven aquí Ortópteros como el grillo colorado (Cratomelus armatus), los Termites de la variedad del sur (Calotermes chilensis var. cayutuensis), que sirven de alimento a los Perípatos, los que se encuentran representados por dos especies (Peripatopsis Opisthopatus) blainvillei y (Peripatus umbrinus). Como se sabe, los consideramos como transición entre los Vermes (Políquetos) y los Artrópodos. Los individuos sexuados de los Termites se ven volar frecuentemente en los meses de Enero y Febrero; son las formas que van fundando nuevas colonias y que pude observar en Puerto Varas y Pucón.

Los mismos lugares habitan también unas hormigas, como Camponotus chilensis Spin., C. distinguendus tenuipubescens, Melophorus (Lasiophanes) nigriventris y otras especies hasta ahora desconocidas, que hacen sus nidos en troncos.

Parecidas a las hormigas aparecen las hembras sin alas de muchos Himenópteros que pertenecen a diversas familias, como Ichneumonidae, Mutillidae, Thinnidae. Las últimas son las más grandes. Sus machos alados llevan las hembras transportándolas a sitios adecuados para la puesta.

Se les llama vulgarmente "Colihuachos", pero este nombre se les da también a veces a una clase de mosca, el Tábano (Pangonia lata), cuyas larvas no se conocen hasta ahora. Las imágenes aparecen en Enero, formando una plaga para los hombres y el ganado. En realidad la picadura de los Tábanos no trae grandes consecuencias, pero cuando atacan en grandes cantidades, entonces molestan mucho.

Mucho más dolorosas son las picaduras de otras moscas que aparecen después de los tábanos, con aparatos picadores tan largos que atraviesan los vestidos gruesos.

Parece que estos insectos son los únicos que molestan en los paseos y en las casas por faltar zancudos y mosquitos, tan peligrosos en otros países como ser los transmisores de la Malaria, etc.

Pasando ahora a la fauna acuática encontramos en los ríos y lagos muchos peces comestibles, por ejemplo: Pejerreyes (Atherinichthys regia Smitt), que son indígenas, y algunos peces introducidos, por ejemplo el salmón (Salmo salar) y la carpa (Cyprinus carpio) que ha cambiado su forma y modo de vivir. Además vemos alrededor de estas aguas una avifauna muy rica, por ejemplo fuera de las Taguas (Fulica rufifrons Ph.) y Hualas (Aeschnophorus mayor Bodd.) las garzas y garcetas antes mencionadas.

Los animales inferiores no han sido estudiados con detención. Traté de estudiar el lago Llanquihue y encontré que en comparación con los arroyos y charcos vecinos era muy pobre en especies. Pude constatar dos Biótopos: La orilla y la región media:

1) Para la orilla son característicos los camarones (Aeglaea), una transición entre Decapodos (Macruros) y Braqiuros, con abdomen hundido, donde depositan sus huevos Vermes semiparásitos, los Temnocéfalos (Temnocephala chilensis), mientras que ellos mismos andan por todo el cuerpo del mesonero. Como los huevos de los parásitos se desarrollan juntamente con los del mesonero, los hijos de éste nacen infestados. Los Temnocéfalos se mueven por medio del tentáculo y discos chupadores. Estudios han demostrado que una vez cortado el disco no se regenera, todo lo contrario pasa con los tentáculos que tienen la facultad de regenerarse. Además de los camarones y Temnocéfalos hay en la orilla numerosos caracoles acuáticos del género Chilina, los que se adhieren a las rocas durante las tempestades. También encontré una cantidad de conchas en la orilla y en el agua, de manera que se creyó encontrar una especie de Tytilus, desconocidas, pero se comprobó que pertenecían a los Choros marinos de Puerto Montt, etc., que se comen con gran gusto también en el interior del país. Las conchas vacías eran arrojadas al lado y éste las devolvía a la orilla. Indígenas en los lagos son solamente los llamados "Choros del agua dulce", del género Unio.

Además encontramos en las orillas larvas de efémeras, de libélulas y de otros insectos, pero menores que los Rotíferos, Ostrácodos y Copépodos que se cazan con redes finas, y muchísimas veces las llamadas cercarias, larvas de Tremátodos que viven en los caracoles acuáticos.

Los Copépodos que forman siempre la mayoría del Plancton se encuentran en mayor cantidad en el medio del lago, pero solamente en días lindos. En días lluviosos y fríos se disminuye este componente del Plancton, quedando solamente Algas unicelulares y Flagelados. En general el Plancton del lago Llanquihue parece ser muy escaso en comparación con el del lago Villarrica, que estudié un año atrás, encontrando gran cantidad de crustáceos pequeñísimos, de Algas y de Protozoos.

Una transición entre la región de los ríos y de los canales forman los lugares en los cuales se mezclan las aguas dulces y marinas, formando así el llamado "agua salobre", como en los golfos y estuarios, por ejemplo en Cochamó. Esta agua salobre tiene una fauna especial. Al mar pertenecen los "choros" y las "cholgas" (Mytilus chorus, M. chilensis y M. magellanicus) y los "picos de mar" (Balanus) ; al agua dulce los Anfípodos del género Ganmarus (G. chilensis) y los caracoles (Chilina). Pa-

recidas al fiordo de Reloncaví cerca de Cochamó aparecen las costas de Chiloé alrededor de las embocaduras de los ríos, como por ejemplo en Castro. Vimos aquí durante la marea baja, en la playa las "Pinucas" o "Pepinos de mar" (Phyllophorus chilensis) que son comestibles, y los restos de jibias gigantes (Ommastrephes gigas) que son arrastradas a las playas donde mueren.

Desde Chiloé tenemos que nombrar la tercera subregión de la región sur, o sean los canales. Como se sabe este archipiélago fué estudiado por la primera vez por el Capitán Fitzroy y Darwin con el vapor inglés Beagle. En el viaje por las islas se encuentran sólo casas de pescadores que pescan especialmente los "Róbalos" (Eleginus) que son sacados y ahumados para el transporte.

La fauna marítima sirve de alimento a los mamíferos marítimos como "lobos" y "leones" de mar (Otaria jubata, O. fulva, O. chilensis) y también los delfines (Delphinus lunatus).

Muy rico es el reino animal en las aves: tenemos entre las nadadoras el Cisne blanco o coscoroba (Cygnus cescoroba) y el Cisne de colle negro (Cygnus nigrocollis), como también una cantidad de gansos y patos, por ejemplo:

Cauquen (Chloephaga poliocephala),
Gansillo (Chl. magellanica),
Cahue (Ch. hybrida) ; de los patos,
Pato jergon (Dafila spinicauda),
Pato jergon hiva (Querquedula crevoides),
Pato real (Anas chiloensis), Quebru (A. patagónicos).

También el Pelícano o Alcatrás (Pelicanusfuscus), y los Cormoranes (Graculus brasilianus y G. Gaymarti). De las gaviotas.

Larus dominicanus y
Larus glancodes, llamado vulgarmente Cahuil, el "Piquero" (Sula variegata) y el gigantesco Albatros (Diomedea exulans).

También tenemos la Huala (Aechnophorus mayor) y los pájaros niños
Spheniscus humboldti y
Spheniscus magellanicus.
Tampoco faltan Záncudas como
el Queltehue (Vanella chilensis o Belonopterus cayennensis),
la Bandurria (Ibis melanopis),
el Pilpilén (Haematopus palliatus),
la Tagua (Ardea cocoi),
la Garza grande (Ardea galathea) y
la Cuca (Ardea naevia).

La 4.ª región desde Aysen hasta la tierra del fuego tiene más o menos el mismo reino vegetal y animal. Es de advertir que aparece en los alrededores de Magallanes una lagartija nue-

va (L. magellanicus), típica para esta región; tenemos por consecuencia representantes de este género en todas las regiones del país.

La pampa patagónica es un lugar favorable para los Guanacos (Auchenia huanaco) y para el ganado, especialmente corderos. De los animales inferiores se sabe poco. En el último año el colega Dr. Rahm ha estudiado el plancton de unos lagos, encontrando especialmente Copépodos rojos que tiñen las aguas de algunas lagunas hasta el punto de enrojecer la piel de los bañistas. Este fenómeno es debido a ciertos protozoos de que se alimentan los crustáceos.

Entre la enorme cantidad de diferentes clases de aves anotó fuera de las ya mencionadas los flamencos (Phoenicopterus chilensis Mol.) Lo que llama más la atención es la presencia de la catita (Psittacus erythrofrons) hasta la región del Cabo de Hornos. También algunas hormigas alcanzan el punto extremo del país.

En el mar polar que rodea las tierras habitan los animales más grandes que existen, como las ballenas o alfahuafos (Ballaena antarctica, Megaptera longimana) y Cachalotes (Physeber macrocephalus). Conocí restos de éstos en la estación ballenera de San Carlos cerca de Valdivia, junto con los parásitos de ellos como coronula ballenarum (coronula balainarum), un Ciripedio, y los piojos de las ballenas (Cyamus ceti), un Anfípodo que pude estudiar en todas las fases larvarias. La caza de estas ballenas está determinada ahora por reglamentos especiales para evitar que desaparezcan totalmente, como el "Elefante del mar" (Macrorhinus leoninus), el llamado "mani" de los araucanos.

La 5.ª región o Andina está dividida en la subregión de la Puna que no conozco hasta ahora. Hay solamente datos muy escasos sobre la fauna. Una lagartija que ha hallado Philippi pude estudiar por la benevolencia del señor E. E. Gigoux en el Museo Nacional; parece que este Helocephalus nigriceps, que existe solamente en un ejemplar, es el representante de las lagartijas. Tal vez pertenece al género Liolaemus, pero no se sabe nada sobre este punto, porque los estudios no han terminado.

La segunda subregión la contamos desde el 3.º; es una de las partes más interesantes por la presencia de los volcanes más o menos aislados que tienen una fauna especial. Como siempre, son especialmente las lagartijas y las hormigas que merecen el interés más grande. Las excursiones en la cordillera que hemos hecho para cazar a estos animales han dado muy buenos resultados; casi todas las especies encontradas eran desconocidas hasta ahora.

Merece mención el fenómeno que las diversas zonas de la cordillera, que se corresponden en Geología, Flora y Clima, tienen también lagartijas de la misma especie, pero en variedades

diferentes. Para dar ejemplos: En el valle longitudinal, alrededor de Santiago, el representante típico de las lagartijas es Liolaemus tenuis tenuis. Esta alcanza en la cordillera la altura de 1,000 mts., solamente en las quebradas un poco más. El ejemplar más alto tenemos de la casa de piedra (1,400 mts.) Sigue Liolaemus monticola monticola, especie encontrada por nosotros en la altura de 1,200-1,700 mts., para ser reemplazada por otras especies nuevas como Liolaemus nigroviridis y Liolaemus leopardinus que forman en los diversos cerros subespecies diferentes. En las alturas más altas habita Liolaemus altissimus altíssimus, que hemos encontrado por la primera vez sobre piedras entre nieve del cajón Morales y después también en otros lugares como alrededores de la nieve eterna de la alta cordillera. Distribución semejante tenemos en el Volcán Villarica: en el valle Liolaemus tenuis tenuis, poco variado respecto a las escamas, en una altura hasta 250. La altura de 1,300 hasta 1,500 mts. habita Liolaemus monticola en la subespecie villaricensis, y a los puntos extremos del volcán, hasta los bordes de los ventisqueros, L. altissimus araucaniensis. Faltan aquí las dos especies L. nigroviridis y leopardinus, y en lugar de éstos tenemos entre L. tenuis y monticola L. pictus pictus, típico para el sur como las especies arriba mencionadas para el centro. También en el Volcán Chillán encontramos una distribución semejante, como a su pie L. tenuis, y en la altura de 16-1,800 mts. L. monticola en la subespecie chillanensis. No hemos visto representantes de L. altissimus, pero tal vez por casualidad. En lugar de éstos pude capturar Phymaturus palluma que vive también en la alta cordillera de Santiago junto con L. altissimus. Como se sabe, se alimenta este animal especialmente de hojas y botones de plantas.

Las hormigas están sujetas a fenómenos iguales; también estos animales se encuentran en zonas correspondientes a la altura. Además aparecen entre la arena volcánica especies típicas para el desierto y la estepa. Pude colectar por ejemplo sobre el Volcán de Chillán representantes del género Pogonomyrmex y Dorymyrmex, que viven en este lugar como las razas correspondientes del norte y del centro. También otros insectos del desierto tienen la facultad de existir en esos lugares adecuados para ellos, como Anisormopha crassa, llamado vulgarmente "Tabolango" o "Chinchimoyo", que colecté en Pta. Colorada en el norte y sobre el Volcán Villarrica. En fin, merece mención como representante de la avifauna típica el Picaflor de la cordillera (Oreotrochilus leucopleurus Gould), que vive solamente en regiones altas de la cordillera (desde 1,500 hasta 2,400 mts.), y entre los mamíferos el Huemul, (Cervus hippocamelus chilensis) que figura en el escudo nacional. Por lo general, la fauna de la región andina ha sido estudiada poco; cada expedición pue-

de traer sorpresas, como hemos visto en nuestras excursiones.

De la última región, las islas aisladas, he estudiado solamente Juan Fernández. Se comprobó que la fauna está compuesta de representantes de muchísimas partes del mundo. Según los últimos datos, la fauna de Juan Fernández comprende 431 especies faunísticas que son enumeradas en un trabajo que aparecerá en breve. Faltan por completo los Anfibios y Reptiles; los otros grupos del reino animal tienen representantes sea en la isla misma o en el mar que la rodea. De éstos, 90 corresponden a las regiones del centro y del sur de Chile, como al territorio magallánico; 14 se encuentran en el Perú y en otros países tropicales; 10 son originarias de Australia y Oceanía; 19 son europeas, 24 cosmopolitas. Las 180 especies restantes son endémicas. Según lo que hasta ahora se ha podido comprobar, al 14% de estas especies corresponden formas parecidas en Chile y al 3% en Perú y América tropical. Con todos estos territorios, Juan Fernández se halla unida por medio de corrientes marinas, las últimas investigaciones llevan a esta conclusión. De modo que la idea de una unión terrestre pregonada por algunos autores no tendría mayor aceptación.

La diferencia geográfica y climatológica entre el norte y el sur del país es tan grande que se puede esperar más diferencias en el reino animal que existen. Especialmente los mamíferos y las aves son casi los mismos también en las regiones extremas, y los géneros de los animales inferiores tampoco varían, de modo que tenemos por ejemplo en todo el país el género Liolaemus. Depende especialmente de la corriente marina de Humboldt; esta regula la temperatura que sufre pocas oscilaciones, solamente decreciendo paulatinamente en dirección sur, y permite que los animales euritípicos se extiendan por todo el país. Pero entre los géneros que habitan en Chile puede existir muchas veces una variabilidad enorme; eso tiene relación con la extrema variación de los biótopos. También para esto tenemos ejemplo en las lagartijas, cuyo género Liolaemus ha formado, según nuestras observaciones, hasta 35 especies o subespecies por lo menos.

Por lo general la fauna chilena es más pobre que rica; el país parece como una isla aislada de las otras naciones por la cordillera, por el mar y por el desierto, que no pueden atravesar muchísimos géneros muy característicos para Sudamérica, como los monos, los perezosos y los osos, el tapir y el jaguar, los armadillos y los osos hormigueros. También faltan por completo las culebras venenosas y las hormigas del género Atta que cultivan hongos y producen daños en todos los otros países del continente. Por eso aparece Chile como una región muy especial y muy interesante, cuya fauna y biogeografía merece más interés y más estudio que el que ha hallado hasta ahora.

# Observaciones Psicobiológicas acerca del Dromiciops Australis, Fd. Ph. vulgarmente llamado "Colo Colo"

por

**Carlos Oliver Schneider**

Director del Museo de Concepción

"Un ratoncito con ojos rojos, cuya mordedura es venenosa, provocando convulsiones" y cuya cola prehensil le permite trepar igual que un monito por todos los objetos de una casa y aun por las ramas más débiles de un arbusto, es el animalito que la superstición y la leyenda popular llama vulgarmente el Colo Colo.

"Chupa las salivas de los enfermos y provoca la muerte por tisis" refieren las viejas, mientras que otras comentan que en la casa en que apareció el Colo Colo "Todos mueren de calentura".

En el campo son muchos los tísicos que dicen que en los largos y penosos insomnios que sufren han sentido el chillido del Colo Colo.

Un distinguido colega me refería haber visto quemar en la provincia de Colchagua, un rancho, no porque en él hubieran muerto varios tuberculosos, sino para matar el Colo Colo, que dicen que allí habitaba y que era el culpable de tales muertes.

No quiero entrar y examinar este caso especial de superstición, pero no hay duda que él sugiere la idea de una profilaxis instintiva y primitiva, muy digna de estudio para quien se ocupe de la psicología de nuestras poblaciones rurales.

Hace algunos años que vengo preocupándome de identificar con la realidad de la ciencia todas estas leyendas, mitos y supersticiones populares que tiene nuestro pueblo, partiendo de la base, que es perfectamente real, que todas ellas tienen en el fondo un principio de verdad y un fondo práctico enorme, que aún en el caso como el especial que estudio, a pesar de haberse desviado totalmente sobre un pequeño mamífero difícil de encontrar y

completamente inocente de los peligros que se le achacan, lleva en cambio a nuestra gente ignorante a practicar, en nombre de una superstición, medidas tan capitales, como la de quemar totalmente una rancha, plagada indudablemente de microbios, causantes de la enfermedad que diezmaba y contagiaba a sus habitantes.

Una feliz oportunidad me permitió poseer una parejita de Colo Colos y ella motivó la investigación detenida que me permito comunicar a esta Sociedad.

El Abate Molina ya había identificado como Colo Colo a una especie de gato montés, propio de nuestras provincias centrales y muy particularmente de Aconcagua, pero además de no haber dado la menor razón que justificara su relación con el animal de la leyenda, un examen de la característica de estos felinos silvestres nos permitirá formarnos la convicción de que es el aserto de nuestro primer naturalista nacional completamente infundado.

Por otra parte, el propio nombre mapuche asignado a un pequeño marsupial, que reune todos los caracteres físicos de la superstición en referencia, y que es el Kongoy Kongoy, nos da la certidumbre de que el Colo Colo de los supersticiosos y el Monito del Monte o Llama, de los Zoólogos, que nosotros llamamos científicamente Marmosa elegans y Dromiciops australis, es un mismo animal.

¿Tiene esta especie los caracteres maléficos que le atribuye el pueblo?

Yo puedo asegurar que en los dos meses que tuve la pareja y en los ocho meses que sobrevivió el machito, ni me ha chupado la saliva ni me ha causado insomnio y mucho menos me ha dado aspecto de un tísico.

Sea dicho, pues, en honor de esta especie o para su pública satisfacción que es un pequeño mamífero completamente inofensivo.

La oportunidad a que me he referido me brindó la ocasión única de poder estudiar sus caracteres psicobiológicos, lo que tiene el doble interés científico de corresponder a un animalito difícil de encontrar y de criar en cautividad y el de ser el único marsupial chileno y al propio tiempo uno de los más pequeños representantes de este curioso orden en la fauna mundial.

Su ficha psicobiológica la hemos formado con las siguientes observaciones determinadas experimentalmente.

Sentidos normales, dominando el olfato.

Inteligencia mínima. No se presta a la domesticación, no reacciona a ningún incentivo, ni siquiera a la comida. Aparenta un continuo sopor. Sólo podría considerarse como un rasgo de la inteligencia especulativa, el de hacerse el muerto.

No reconoce a personas ni a ningún objeto extraño a su vida ordinaria.

Su carácter es tímido, insociable, pérfido.

Hábitos nocturnos.

Alimentación: insectos, principalmente coleópteros, pareciendo que se deleita en triturar los ailtros a las partes duras de éstos, también dípteros, que caza con una agilidad y seguridad que contrasta con la aparente somnolencia que demuestra. En cautividad come carne rallada y frutas, bebe leche y agua.

Es particularmente aseado y después de comer resulta hasta gracioso cuando se atusa sus mostachos y se lame las extremidades interiores. Su grito es: Tzchi, tuchii kod kod.

Tiene sueño invernal en su vida libre. Duerme entonces enroscado y acostado de lado, entumeciéndose fácilmente en invierno, en forma que parece hubiera fallecido.

Hace su nido con palitos, musgos y lanas, en los huecos de los árboles y en alguna pequeña cueva abandonada.

Los ejemplares que conozco han sido hallados en la maraña de los quilales. He observado también un nido y un ejemplar de avellanos.

Tales son en resumen las observaciones que he realizado sobre las costumbres de este pequeño mamífero chileno, costumbres que hasta el momento no habían sido conocidas ni descritas por autor alguno.

En la autopsia de ambos ejemplares extrajimos los cerebros, que darán motivo para un estudio más detenido, pero del que puede adelantarse que esta pequeña especie chilena, con la parte encefálica subrinal muy desarrollada y el cuerpo calloso insignificante, da la impresión de un mamífero muy rudimentario y correspondiente, bajo un punto de vista filogenético, a faunas cronológicamente muy antiguas.

Ya tendremos en otra ocasión oportunidad de hablar sobre el interés que revela esta especie para la ciencia, estudiada bajo el punto de vista de la anatomía comparada y de la filogenia y que vendrá a explicar algunos puntos también muy obscuros de la zoogeografía.

---

DEL INSTITUTO DE HISTOLOGIA
de la
Universidad de Concepción (Chile)
Director: Prof. Dr. K. O. Henckel

# Contribuciones al Estudio de la Antropología Chilena

## I. La disposición de las crestas papilares de las falangitas en la población de la provincia de Concepción

CON 6 FIGURAS

por

K. O. Henckel

Desde los trabajos de **Purkinje, Kölliker, Galton** y otros, el estudio de la disposición de las crestas papilares de las falangitas ha sido objeto de investigaciones minuciosas en muchos países. Hoy día sabemos que el porcentaje en que se encuentran los diferentes tipos de crestas papilares en los distintos grupos étnicos, difiere entre ellos en sumo grado. Son numerosos los datos que sobre este punto se encuentran en la literatura, de lo que deducimos que estas diversidades se basan en diferencias raciales, es decir, hereditarias. Por este motivo se efectuó el presente trabajo, en el cual se estudiará la manera como se comporta la población de la provincia de Concepción según las frecuencias de los tipos Galtonianos relativos a la disposición de las crestas papilares de las falangitas.

Además se prestará atención a otros puntos de vista más generales. ¿Existen ciertas relaciones entre los distintos dedos y los tipos de crestas papilares, de manera que el pulgar, el índice, etc., ofrezcan afinidades particulares con ciertos tipos (arco, verticilo, presillas cubital y radial) como suponen **Bonnevie, Cummins** y otros? ¿Hasta qué grado hay simetría entre las crestas papilares de las manos derecha e izquierda (**Grüneberg** (1928)? Al esclarecer tales cuestiones, relacionadas con la herencia de los tipos papilares, puede conocerse en mejor forma la herencia especial del relieve papilar, que, junto con los métodos serológicos adquiere cada día mayor importancia en la determinación judicial de la descendencia, especialmente de la paternidad (véase **Lauer** y **Poll** (1929).

Se examinaron los dactilogramas de 61,545 hombres y 4,826 mujeres, archivados en el Gabinete de Identificación de la ciudad de Concepción (1). Sólo se tomaron en cuenta los dactilogramas de individuos nacidos en Chile, cuyos padres llevaban nombres chilenos, de modo que todos los individuos con un solo apellido extranjero han sido dejados aparte. El material de investigación se compone no sólo de dactilogramas de personas que por delitos fueron llevados al Gabinete, sino también de un 60 hasta 65% de impresiones digitales pertenecientes a personas que sacaron su carnet de identificación. De este modo no se trata aquí de una selección unilateral de elementos criminales, sino en vista de la eliminación de todos los nombres extranjeros, de una selección bastante significativa para la provincia de Concepción.

En el examen de los dactilogramas se han diferenciado los cuatro tipos elementales galtonianos: verticilo, presilla cubital, presilla radial y arco. Estos cuatro tipos se combinan en los distintos individuos como se sabe de una manera muy variada. Teóricamente las combinaciones alcanzarían a $4^{10} = 1,048,576$. De este número sólo una pequeña parte (véase **Poll** (1928), o sea 5,612, pudo comprobarse en nuestra investigación. Las frecuencias con que las diversas combinaciones se encontraron en el archivo del Gabinete, se anotaron en cuadernos que sirvieron de base a los ulteriores exámenes.

El porcentaje de los diversos tipos Galtonianos se halla en la tabla 1.

TABLA I

**Porcentaje de los tipos galtonianos en hombres y mujeres** (2)

| | Hombres: (n = 61,545) | | Mujeres: (n = 4,826) | |
|---|---|---|---|---|
| A | 4,83 % | | 7,82 % | |
| P cub. | 54,50 ,, | 58,86 % | 56,37 ,, | 60,10 % |
| P rad. | 4,36 ,, | | 3,73 ,, | |
| V | 36,31 ,, | | 32,08 ,, | |

En la comparación anterior de los resultados para hombres y mujeres hay que lamentar el número relativamente escaso de las observaciones femeninas: resultados más o menos precisos

(1) Me permito expresar aquí mis más sinceros agradecimientos al Jefe del Gabinete por la amable acogida que hemos encontrado por su parte, mi colaboradora y yo.

(2) En adelante se usarán las abreviaturas: "A" significa **arco**, "P. cub.", **presilla cubital**, "P. rad.", **presilla radial** y "V", **verticilo**.

sólo pueden obtenerse con cantidades superiores a 10,000, y en este caso el número de las mujeres ni siquiera alcanza a 5,000. Sin embargo, con mucha probabilidad (también con respecto a los resultados del examen de los tipos papilares en el unimanuario y bimanuario (véase más adelante), puede suponerse que existen diferencias sexuales esenciales: el porcentaje de los verticilos es mayor en el sexo masculino que en el femenino; al revés, en el sexo femenino predominan las presillas y los arcos. La pequeña diferencia en el porcentaje de las presillas radiales en hombres y mujeres, a mi juicio no permite sacar mayores deducciones.

Actualmente son ya bastante numerosos los datos que se hallan en la literatura sobre la distribución de los tipos Galtonianos en los distintos grupos étnicos. En la tabla 2 se exponen los resultados más importantes.

TABLA 2

Porcentaje de los tipos papilares en varios grupos étnicos

| | A | Pr. | Pc. | Pr+c | V | n | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ingleses | 6,5 | — | — | 67,3 | 26,0 | 500 | *Galton* (1892). |
| Ingleses | 4,8 | 5,7 | 65,7 | 71,4 | 25,3 | 5000 | Scotland Yard cit. seg. *Kutsuna.* |
| Noruegos | 7,4 | 5,81 | 61,14 | 66,95 | 25,65 | 24518 | Criminales *Bonnevie* (1922). |
| Alemanes | 7,4 | 5,1 | 57,9 | 63,0 | 29,2 | 100 | "Strameri" en Italia *Gasti* (1907). |
| Italianos | 4,72 | 4,44 | 54,0 | 58,44 | 36,46 | 1579 | Criminales *Falco* (1908). |
| Italianos | 4,7 | 3,9 | 53,0 | 56,9 | 39,0 | 100 | Normales *Gasti* (1907). |
| Italianos | 3,7 | 3,7 | 53,7 | 57,4 | 39,3 | 100 | Criminales *Gasti* (1907). |
| Húngaros | 5,0 | 3,6 | 59,1 | 62,7 | 32,3 | 833 | Aldeanos *Bonnevie* (1929). |
| Polacos | 12,0 | 7,0 | 56,0 | 63,0 | 24,0 | 107 | *Loth* (1910). |
| Judíos | 4,2 | 3,0 | 50,0 | 53,0 | 42,7 | 200 | Clase media New Orleans, m+f, *Cummins, H. y Midlo, C.* (1927). |
| Jamaica: | | | | | | | |
| Blancos m | 6,0 | 9,7 | 61,6 | 71,3 | 22,8 | 27 | Campesinos *Davenport y Steggerda* (1929). |
| » f | 9,1 | 2,5 | 67,7 | 70,2 | 20,7 | 20 | » |
| Mulatos m | 9,1 | 3,2 | 62,4 | 65,5 | 25,4 | 120 | |
| » f | 10,0 | 2,3 | 63,8 | 66,1 | 23,9 | 93 | |
| Negros m | 11,9 | 1,8 | 54,3 | 56,1 | 32,0 | 73 | |
| » f | 9,2 | 3,1 | 60,7 | 63,8 | 26,9 | 51 | |
| Blancos | 7,3 | 6,7 | 64,2 | 70,8 | 21,9 | 47 | m+f |
| Mulatos | 9,5 | 2,8 | 63,0 | 65,8 | 24,7 | 213 | » |
| Negros | 10,8 | 2,3 | 56,9 | 59,3 | 29,9 | 124 | » |
| Indígenas | 2,3 | 2,6 | 52,9 | 55,5 | 42,0 | 34 | Méjico y Guatemala *Cummins, H.* (1930). |
| Esquimales | 4,4 | 1,9 | 46,9 | 48,8 | 46,8 | 59 | m+f *Midlo, C. y Cummins, H.* (1930). |

| | A | Pr. | Pc. | Pr+c | V | n | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Norte americanos | 5,2 | 3,3 | 59,4 | 62,7 | 32,1 | 100 | m, New Orleans, *Cummins, H.* y *Midlo, C.* (1927). |
| Koreanos | 2,62 | 3,15 | 48,71 | 51,86 | 45,18 | 700 | Criminales *Kubo* (1918). |
| Chinos | 1,40 | 2,66 | 45,03 | 47,69 | 50,66 | 300 | » » (1918). |
| Japoneses: | | | | | | | |
| Eitoho | 1,90 | 3,43 | 48,60 | 52,03 | 45,70 | 300 | » » (1918). |
| Ischigaya | 1,81 | 3.84 | 48,92 | 52,76 | 45,16 | 700 | » » (1918). |
| Sugano | 2,62 | 4,2 | 47,65 | 51.85 | 45.18 | 1528 | » Furuse (1913). |
| Nigata | 2,8 | 3,2 | 50,4 | 53,6 | 43,6 | 276 | Estudiantes y enfermeras, *Hasebe* (1918), (215m+61f). |
| Ainos | 2,9 | 3,8 | 61,4 | 65,2 | 31,8 | 55 | Mezcla japoneses *Hasebe* (1918), (32m+23f). |
| Isleños | | | | | | | |
| Riu Kiu | 1,9 | 2,5 | 49,4 | 51,9 | 46,2 | 218 | m+f, *Kanaseki* (1930) |
| Sumatra | 1,72 | — | — | 53,13 | 45,14 | 500 | Naturales, *Kleiweg de Zwaan* (1914). |
| Nias | 2,39 | — | — | 62,88 | 34,73 | 1300 | Naturales, *Kleiweg de Zwaan* (1914). |
| India | 1,6 | 2,7 | 59,2 | 61,9 | 36,1 | 27 | Artistas ambulantes, *Schlaginhaufen* (1906). |
| Negros | 3,6 | 1,0 | 56,3 | 57,3 | 38,9 | 58 | Liberia y Sierra Leone, *Cummins, H.* (1930). |

Es de lamentar que numerosos de los datos anteriores, principalmente de los que se refieren a grupos no europeos, se basen sólo en un número pequeño de observaciones. Sin embargo, puede deducirse que existen características diferenciales entre el grupo europeído por una parte y el grupo mongolido por otra. Los europeídos están caracterizados por pocos verticilos (24% hasta 39%, como término medio), relativamente numerosas presillas (57% hasta 71%, como término medio) y muchos arcos (4% hasta 12%, como término medio). Al revés, los mongolidos muestran más verticilos (43% hasta 50%, como término medio), menor cantidad de presillas (48% hasta 53%, como término medio) y también relativamente pocos arcos (1,4% hasta 2,8%, como término medio). Entre los europeídos se destaca el mayor porcentaje de los verticilos y, al revés, el menor porcentaje de presillas y arcos en los europeos del sur (p. ej. italianos) en comparación con los europeos del norte. Respecto a los negridos faltan mayores datos. La especial posición racial de algunos grupos más aislados (p. ej. Ainos, Esquimales, Isleños de Nias) se ha caracterizado muy bien por el estudio de los tipos papilares; los Ainos por ejemplo se clasifican, según los tipos Galtonianos, entre los europeídos. Sobre la disposición de las crestas papilares entre los indígenas de América **Cummins** (1930) publicó un trabajo, en el cual se refiere a sólo 34 indi-

viduos. Según sus resultados los indígenas de América se clasifican entre los mongolidos, como era de suponer. Es muy lamentable la escasez de observaciones entre los indígenas de América para llevar a cabo la tarea de esclarecer la posición racial de los habitantes de la provincia de Concepción.

El porcentaje de los verticilos (m 36,3%, f 32,1%), las frecuencias de las presillas (m 58,9%, m 60,1%) y de los arcos ( m 4,8%, f 7,8% ), que aparecen en este trabajo, son caracteres que hacen que la población de la provincia de Concepción se clasifique junto a los grupos del Sur de Europa (véanse más arriba los datos sobre italianos). Este hecho llama especialmente la atención, si se toma en cuenta la notable mezcla, principalmente en el bajo pueblo, con elementos indígenas. Para comprender en todo su valor estos resultados y poder fijar la posición racial de esta población, es necesario realizar más observaciones entre indígenas. También la herencia de la disposición de las crestas papilares debe esclarecerse todavía en los cruzamientos entre europeídos e indígenas de América. Según **Davenport y Steggerda** (1929) en los cruzamientos entre europeídos y negridos esta herencia se manifiesta siguiendo un tipo intermediario.

La tabla 3 muestra la distinta distribución de los tipos Galtonianos entre ambas manos.

TABLA 3

**Porcentaje de los tipos papilares en la mano derecha e izquierda**

| | Hombres: | | Mujeres: | |
|---|---|---|---|---|
| **Mano derecha:** | | | | |
| A = | 4,40 % | | 6,99 % | |
| P rad. = | 4,76 „ | 56,03 % | 3,39 „ | 59,17 % |
| P cub. = | 51,27 „ | | 55.78 „ | |
| V = | 39,57 „ | | 33,84 „ | |
| **Mano izquierda:** | | | | |
| A = | 5,25 % | | 8,65 % | |
| P rad. = | 3,97 „ | 61,70 % | 4,08 „ | 61,03 % |
| P cub. = | 57,73 „ | | 56,95 „ | |
| V = | 33,05 „ | | 30,32 „ | |

Mientras que los arcos se hallan en mayor cantidad en la mano izquierda que en la derecha (en ambos sexos), los verticilos se encuentran más a menudo en la mano derecha que en la izquierda (igualmente en ambos sexos) ; en cambio, las presillas se observan más en la izquierda que en la derecha.

Como ha sido supuesto, especialmente por **Bonnevie** (1924) por medio de investigaciones propias y datos tomados de la literatura, existen ciertas relaciones entre los tipos Galtonianos y ciertos dedos. Sobre este punto instruye la tabla 4.

TABLA 4

**Distribución de los tipos Galtonianos en los distintos dedos**

| | | Hombres: | Mujeres: |
|---|---|---|---|
| Mano derecha: | | | |
| 1. dedo | A = | 1.99 % | 5.32 % |
| | P rad. = | 0.70 „ | 0.87 „ |
| | P cub. = | 34.51 „ | 40.22 „ |
| | V = | 62.78 „ | 53.59 „ |
| 2. dedo | A = | 11.85 % | 15.89 % |
| | P rad. = | 20.75 „ | 14.13 „ |
| | P cub. = | 31.55 „ | 34.75 „ |
| | V = | 35,85 „ | 35.23 „ |
| 3. dedo | A = | 5.60 % | 8,11 % |
| | P rad. = | 1,30 „ | 0,99 „ |
| | P cub. = | 70.11 „ | 73.87 „ |
| | V = | 22,99 „ | 17,03 „ |
| 4. dedo | A = | 1,51 % | 2,57 % |
| | P rad. = | 0,88 „ | 0,81 „ |
| | P cub. = | 40,33 „ | 46.76 „ |
| | V = | 57,28 „ | 49,86 „ |
| 5. dedo | A = | 1,05 % | 3,06 % |
| | P rad. = | 0,17 „ | 0,15 „ |
| | P cub. = | 79.83 „ | 83.30 „ |
| | V = | 18,95 „ | 13,49 „ |
| Mano izquierda: | | | |
| 1. dedo | A = | 3,66 % | 7,57 % |
| | P rad. = | 0.79 „ | 1.28 „ |
| | P cub. = | 44,28 „ | 43,37 „ |
| | V = | 51.27 „ | 47.78 „ |

| | | Hombres: | Mujeres: |
|---|---|---|---|
| 2. dedo | A | 12.23 % | 16.69 % |
| | P rad. | 17 37 „ | 16.79 „ |
| | P cub. | 37.22 „ | 34.72 „ |
| | V | 33.18 „ | 31.80 „ |
| 3. dedo | A | 6 96 % | 11.46 % |
| | P rad. | 1.27 „ | 1.43 „ |
| | P cub. | 69.64 „ | 67.26 „ |
| | V | 22,13 „ | 19,86 „ |
| 4. dedo | A | 1 96 % | 3,70 % |
| | P rad. | 0.30 „ | 0,64 „ |
| | P cub. | 51.98 „ | 54.66 „ |
| | V | 45,76 „ | 40.99 „ |
| 5. dedo | A | 1.45 % | 3.85 % |
| | P rad. | 0 12 „ | 0,27 „ |
| | P cub. | 85.46 „ | 84.73 „ |
| | V | 12,97 „ | 11,14 „ |

Los verticilos se encuentran con mayor frecuencia en ambos pulgares, hecho más notorio en la mano derecha que en la izquierda. Al revés, los arcos y las presillas radiales se hallan en mayor porcentaje en los índices; los arcos se presentan en este material de investigación con igual frecuencia en la mano derecha y en la izquierda, las presillas radiales son más frecuentes en la mano izquierda que en la mano derecha. Las presillas cubitales se encuentran con mayor frecuencia en los meñiques y los dedos medianos. Estos resultados están de acuerdo con los de **Bonnevie.** De esta manera tienen valor, al parecer general, las afinidades encontradas entre los tipos Galtonianos y ciertos dedos.

En seguida se ha estudiado hasta qué punto existe simetría en la manera de disponerse las crestas papilares en relación con pares de dedos homólogos. A este respecto se determinó el número de individuos en que se observó asimetría de 5, 4, 3, 2, 1 y 0 pares de dedos; al efectuar tal operación no se diferenció entre presillas radiales y cubitales. Los resultados que se obtuvieron, junto con los datos que, por su parte **Grüneberg** (1928) obtuvo en una investigación efectuada en 302 alemanes, se exponen en la tabla 5.

## TABLA 5

**Asimetría de los pares de dedos homólogos**

| | Concepción (n = 61510) | Concepción (n = 4838) | Alemanes seg. Grüneberg (n = 302) |
|---|---|---|---|
| en 5 pares de dedos | 46 = 0,07% | 1 = 0,02% | 1 = 0.3% |
| „ 4 „ „ „ | 657 = 1.07 „ | 54 = 1,12 „ | 11 = 3.6 „ |
| „ 3 „ „ „ | 4583 = 7,45 „ | 393 = 8,12 „ | 30 = 9 9 „ |
| „ 2 „ „ „ | 13851 = 22,52 „ | 1129 = 23,34 „ | 73 = 24.1 „ |
| „ 1 „ „ „ | 24861 = 40,42 „ | 1960 = 40,51 „ | 102 = 33,7 „ |
| „ 0 „ „ „ | 17512 = 28,47 „ | 1301 = 26,89 „ | 85 = 28.1 „ |

En un total de 307,550 pares de dedos masculinos se encontraron 69,170 asimétricos, o sea 22,49%, y 238,380 simétricos, o sea 77,51%. Entre el elemento femenino se encontró en un total de 24,190 pares de dedos, de los cuales 5,618 resultaron asimétricos, o sea 23,22%, y 18,572 simétricos, o sea 76,78%.

Corresponden estos resultados, desde el punto de vista de la exactitud estadística, a los datos obtenidos por **Grüneberg,** quien encontró asimetría en 25,63 ± 1,12% de los pares de dedos homólogos.

En el análisis de los dactilogramas se empleó con gran éxito el método usado por primera vez por **Poll** (1928); véanse también **Blümel** y **Poll** (1928) y **H. Virchow** (1931). Si no se distingue entre presillas radiales y cubitales, son posibles 66 combinaciones de verticilos, presillas y arcos en el dactilograma completo de las 10 impresiones. Son estas las combinaciones que **Poll** ordena en el siguiente plan de distribución **(bimanuario):**

## TABLA 6

**Bimanuario**

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 B 10 W | | | | | | | | | | |
| 0 B 9 W | 1 B 9 W | | | | | | | | | |
| 0 B 8 W | 1 B 8 W | 2 B 8 W | | | | | | | | |
| 0 B 7 W | 1 B 7 W | 2 B 7 W | 3 B 7 W | | | | | | | |
| 0 B 6 W | 1 B 6 W | 2 B 6 W | 3 B 6 W | 4 B 6 W | | | | | | |
| 0 B 5 W | 1 B 5 W | 2 B 5 W | 3 B 5 W | 4 B 5 W | 5 B 5 W | | | | | |
| 0 B 4 W | 1 B 4 W | 2 B 4 W | 3 B 4 W | 4 B 4 W | 5 B 4 W | 6 B 4 W | | | | |
| 0 B 3 W | 1 B 3 W | 2 B 3 W | 3 B 3 W | 4 B 3 W | 5 B 3 W | 6 B 3 W | 7 B 3 W | | | |
| 0 B 2 W | 1 B 2 W | 2 B 2 W | 3 B 2 W | 4 B 2 W | 5 B 2 W | 6 B 2 W | 7 B 2 W | 8 B 2 W | | |
| 0 B 1 W | 1 B 1 W | 2 B 1 W | 3 B 1 W | 4 B 1 W | 5 B 1 W | 6 B 1 W | 7 B 1 W | 8 B 1 W | 9 B 1 W | |
| 0 B 0 W | 1 B 0 W | 2 B 0 W | 3 B 0 W | 4 B 0 W | 5 B 0 W | 6 B 0 W | 7 B 0 W | 8 B 0 W | 9 B 0 W | 10 B 0 W |

El bimanuario del material de investigación masculino (véase la representación gráfica fig. 1) abarca 63 de las 66 combinaciones posibles; faltan solamente las combinaciones situadas en la hipotenusa 3 A 0 P 7 V, 5 A 0 P 5 V y 7 A 0 P 3 V.

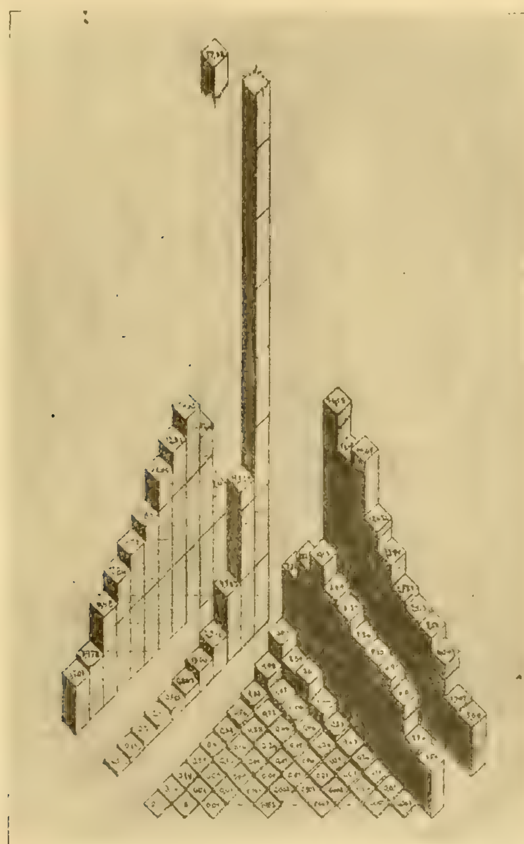


Fig. 1: Bimanuario de la población masculina de la población de Concepción.

Llama la atención el hecho de que también en este material no se haya presentado la rara combinación de 5 A y 5 V, la cual ya **Poll** (1928) echó de menos en su material enorme de más de 400,000 dactilogramas europeos.

En vista del menor número de observaciones en mujeres no es de extrañar que sólo se hayan encontrado 53 de las 66

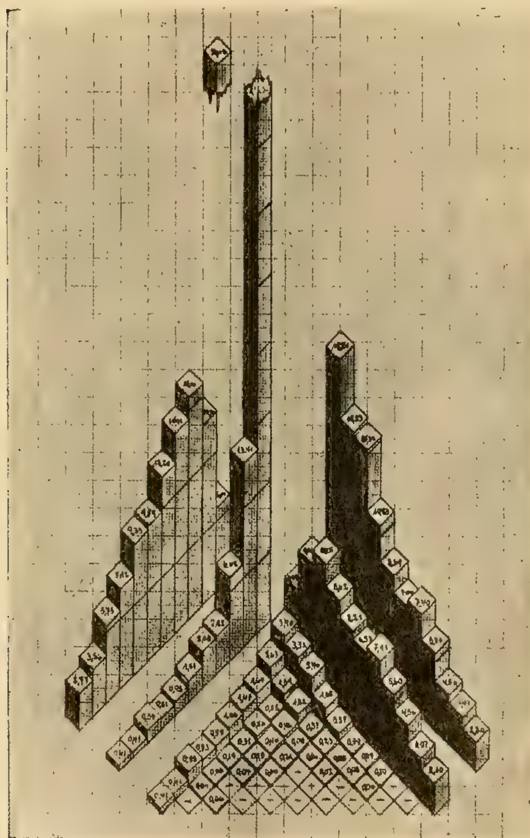


Fig. 2: Bimanuario de la población femenina de la provincia de Concepción.

combinaciones posibles (véase fig. 2). El bimanuario ofrece aquí 13 espacios vacíos, situados en la mayoría de los casos en la hipotenusa.

El análisis especial de los bimanuarios muestra que hay más individuos femeninos con pocos o ningún verticilo (0, 1 y 2) que masculinos, mientras que, al revés, hay más hombres con numerosos verticilos (7, 8, 9 y 10). El número de las mujeres con pocas o ninguna presilla (0, 1, 2 y 3), es inferior al de los hombres, mientras que, al revés, el número de las mujeres con muchas presillas (8, 9 y 10) sobrepasa el de los hombres. Mientras que hay más hombres sin arcos (77,32%) que mujeres (70,02%), el número de mujeres con 1 hasta 10 arcos en generalmente superior al de los hombres.

Efectuando el análisis de las varias combinaciones de verticilos, presillas y arcos, separadamente para la mano derecha y la izquierda, uno se sirve con provecho del siguiente plan de distribución (**unimanuario**):

TABLA 7

**Unimanuario**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 B 5 W | | | | | |
| 0 B 4 W | 1 B 4 W | | | | |
| 0 B 3 W | 1 B 3 W | 2 B 3 W | | | |
| 0 B 2 W | 1 B 2 W | 2 B 2 W | 3 B 2 W | | |
| 0 B 1 W | 1 B 1 W | 2 B 1 W | 3 B 1 W | 4 B 1 W | |
| 0 B 0 W | 1 B 0 W | 2 B 0 W | 3 B 0 W | 4 B 0 W | 5 B 0 W |

Aquí son posibles 21 combinaciones, todas las cuales se encontraron realizadas en el material masculino (véanse figs. 3 y 4). En el material femenino, relativamente menos numeroso, (véanse figs. 5 y 6) falta en el lado derecho la combinación 3 A 0 P 2 V y en el izquierdo la combinación 2 A 0 P 3 V.

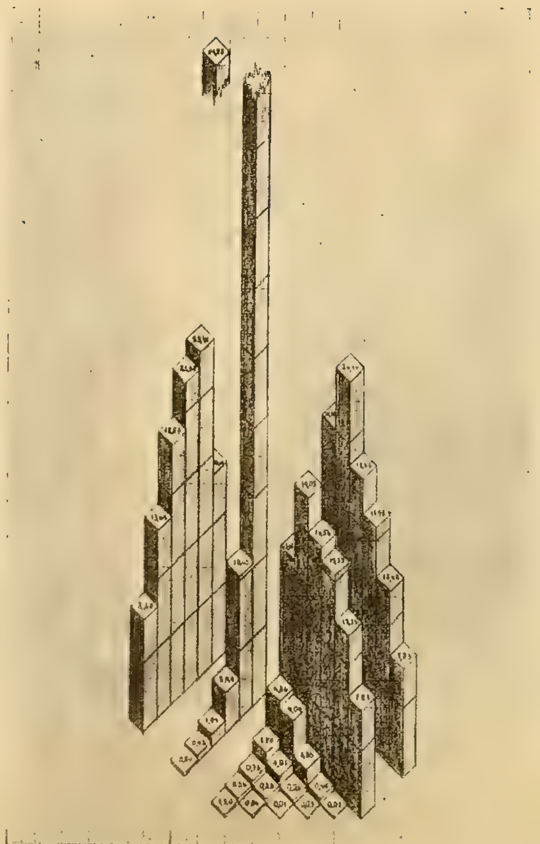


Fig. 3: Unimanuario de la mano derecha de la población masculina de la provincia de Concepción.

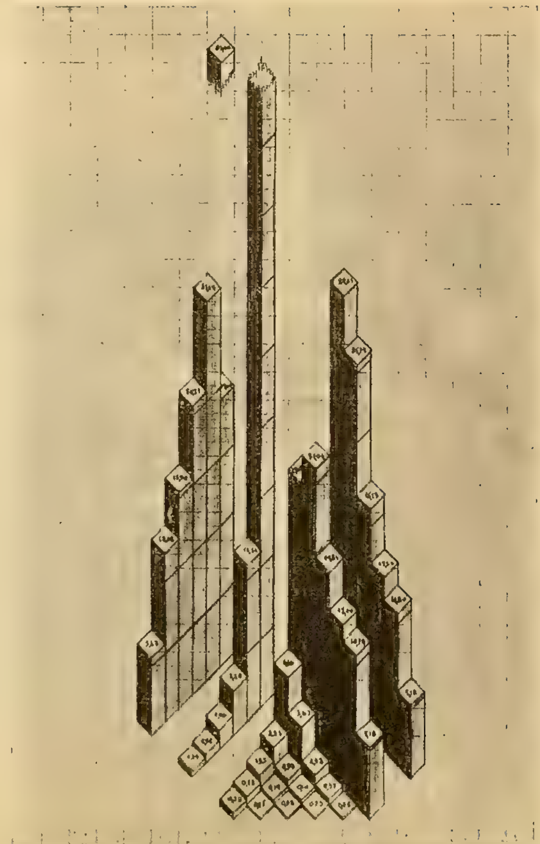


Fig. 4: Unimanuario de la mano izquierda de la población masculina de la provincia de Concepción.

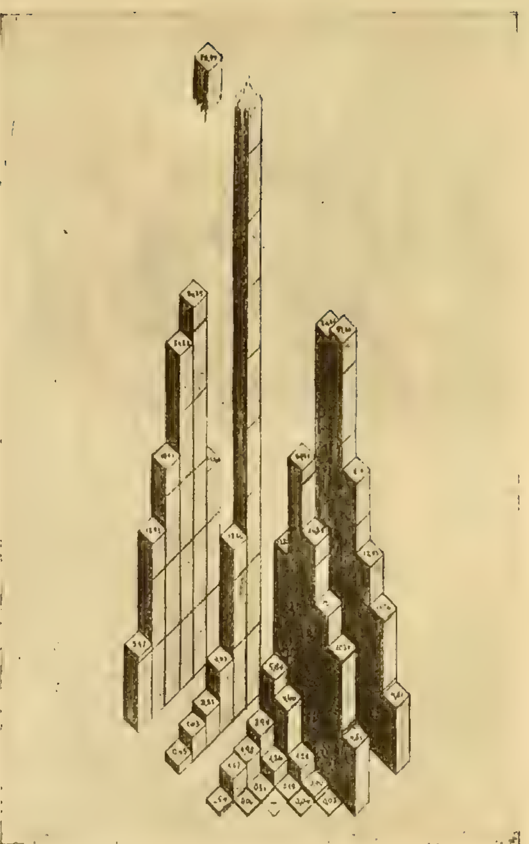


Fig. 5: Unimanuario de la mano derecha de la población femenina de la provincia de Concepción.

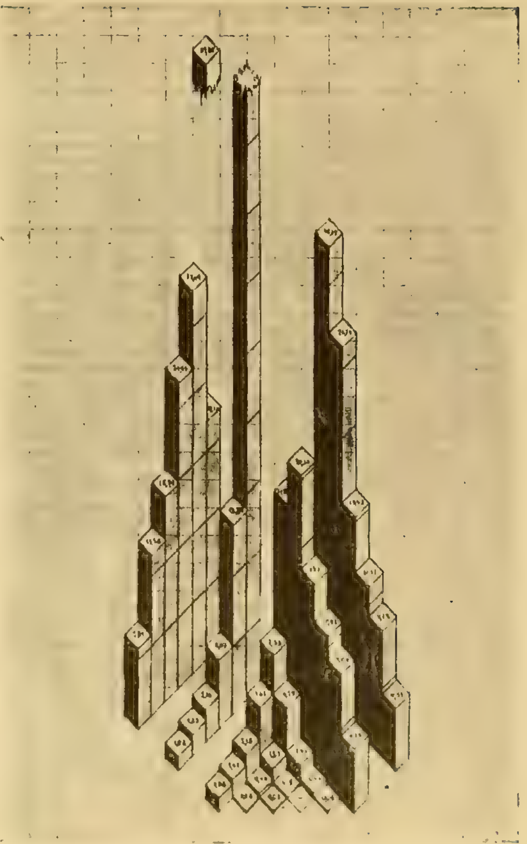


Fig. 6: Unimanuario de la mano izquierda de la población femenina de la provincia de Concepción.

Del análisis especial de los unimanuarios (véanse figs. 3 hasta 6) se desprende que en ambos sexos hay más manos derechas con 2, 3, 4 y 5 verticilos que izquierdas. Al revés, el número de las manos sin o con sólo un verticilo es superior en el lado izquierdo que en el derecho. Además el análisis muestra que en ambos sexos hay más manos izquierdas con 4 y 5 presillas que derechas; en cambio hay más manos derechas con pocas presillas (1, 2 ó 3). Además se deduce de los unimanuarios que en ambos sexos hay más manos izquierdas con 1, 2, 3, 4 y 5 arcos que derechas, mientras que en el lado derecho el número de manos sin arcos es superior al del izquierdo.

Estas asimetrías bilaterales pueden estimarse como precisas desde el punto de vista estadístico. Diferencias homólogas entre la mano izquierda y la derecha se desprenden también de una serie de criminales de Hamburgo, publicada por **Poll**, y de un trabajo relativo a 1733 japoneses (véase **H. Virchow** 1931).

También el unimanuario presenta claramente diferencias sexuales. En el sexo femenino el número de dactilogramas con 2, 3, 4 y 5 verticilos es en ambas manos inferior al del sexo masculino en los lados correspondientes. Además en el sexo femenino el número de las manos con 1, 2, 3, 4 y 5 arcos es en ambos lados superior al del sexo masculino, mientras que en este último se hallan con mayor frecuencia manos que carecen totalmente de ambos. Diferencias sexuales homólogas han sido ya indicadas, en parte, por **Cevidalli** (1906) y **Poll** (1921, 1922) y cit. seg. **Blümel** y **Poll** ( 1928 ).

---

## BIBLIOGRAFIA

**Blümel, P.** und **Poll, H.**, 1928, Fingerlinienmuster und geistige Norm. Med. Kl. 1928, Nr. 37.

**Bonnevie, K.**, 1923, Main results of a statistical investigation of finger prints from 24518 individuals. Int. Congr. Eugen. Gen. Fam., 1.

**Bonnevie, K.**, 1924, Studies on Papillary Patterns of Human Fingers. Journ. Genet., 15.

**Bonnevie, K.**, 1929, Was lehrt die Embryologie der Papillarmuster über ihre Bedeutung als Rassen- und Familiencharakter? Zeitschr. ind. Abst. u. Vererbgsl., 50.

**Cummins, H.** and **Midlo, C.**, 1927, Dermatoglyphics in Jews. Amer. Journ. Phys. Anthrop., 10.

**Cummins, H.**, 1930, Dermatoglyphics in Negroes of West Africa. Amer. Journ. Phys. Anthrop., 14.

**Cummins, H.**, 1930, Dermatoglyphics in Indians of Southern Mexico and Central America. Amer. Journ. Phys. Anthrop., 15.

**Davenport, C. B.** and **Steggerda, M.**, 1929, Race crossing in Jamaica. Carnegie Institution of Washington, Public. N.° 395.

**Falco, G.**, 1908, Ricerche sulla frequenza e simpatia dei diversi tipi de figure papillari su 1579 individui. Atti. della Soc. Med. Leg., 1.

**Furuse, Y.**, 1913, Untersuchungen über Verbrecher in Sugamo. Cit. seg. **Davenport** and **Steggerda**.

**Galton, F.**, 1892, Finger prints. London.

**Gasti, G.**, 1907, Sui desegni papillari. Att. del. Soc. Rom. Anthrop., 13.

**Grüneberg, H.**, 1928, Untersuchungen über die Asymmetrie der Tastfiguren. Zeitschr. f. ind. Abst. Vererbgsl., 47.

**Hasebe, K.**, 1918. Über das Hautleistensystem der Vola und Planta der Japaner und Aino. Arb. Anat. Inst. Sendai, 1.

**Kanaseki, T.**, 1930, Über das Hautleistensystem der Vola und Planta der Riukiu-Insulaner. Journ. Anthrop. Soc. Tokyo, 45.

**Kleiweg de Zwaan, J. P.**, 1914, Die Insel Nias bei Sumatra. Haag.

**Kubo, T.**, 1918, Beiträge zur Daktyloskopie der Koreaner. Mitt. mediz. Hochschule Keijo, 2.

**Kutsuna, M.**, sin fecha, Studien über das Hautleistensystem der Vola der Japaner. Ver. Anat. Inst. Kioto.

**Lauer, A.** und **Poll, H.**, 1929, Der Vaterschaftsnachweis mit Hilfe der Papillarmuster der Fingerbeeren. Krim. Monatsschr., 3.

**Loth, E.**, 1910, Anthropologische Untersuchungen über das Hautleistensystem der Polen. Zeitschr. Morphol. Anthrop., 23.

**Midlo, C.** and **Cummins, H.**, 1931, Dermatoglyphics in Eskimos. Amer. Journ. Phys. Anthrop., 16.

**Poll, H.**, 1928, Seltene Menschen. Verh. anat. Ges. Erg. H. Anat. Anz. 66.

**Schlaginhaufen, O.**, 1906, Zur Morphologie der Palma und Planta der Vorderinder und Ceyloner. Zschr. Ethnol., 38.

**Virchow, H.**, 1931, Das Manuar oder die Verteilung der Fingerleistenmuster bei verschiedenen Rassen. Verh. d. Ges. Phys. Anthrop. S. H. Anthr. Anz. 7.

---

DEL INSTITUTO PATOLOGICO
de la
Universidad de Concepción (Chile)
Director: Prof. Dr. E. Herzog

# Estudios experimentales sobre la influencia de la nicotina y otros venenos sobre los ganglios simpáticos periféricos

CON 5 FIGURAS

por

**Ernst Herzog**

Desde las investigaciones clásicas de **Langley** y sus colaboradores, sobre la influencia de la nicotina en los ganglios simpáticos periféricos, es curioso que sólo rara vez se intentó buscar un fundamento morfológico para ello, en la mayoría de aquellos casos se trataba meramente de comprobar la influencia que el vicio de fumar ejercía sobre el organismo o de tratar de aclarar la génesis de la arterioesclerosis. Para el estudio de las intoxicaciones en el Manual de la Anatomía e Histología Patológica Petri cita solamente a Vas (1894), **Zebrowski** (1908), C. v. Otto (1911) y **Danisch** (1928), quienes en sus estudios sobre la intoxicación nicotínica y sobre la arterioesclerosis, tomaron también en consideración al sistema simpático. Sin embargo en ningún caso se emplearon todos los métodos neurohistológicos indispensables, y a menudo sin extender la investigación a los más importantes ganglios simpáticos.

Vas, cuyo trabajo original no nos ha sido posible conseguir, encontró alteraciones demostrables histológicamente en el protoplasma de las células nerviosas de los ganglios simpáticos cervicales, torácicos y abdominales, en conejos intoxicados durante semanas con nicotina, desgraciadamente no hemos podido inquirir detalles sobre estas alteraciones, así como desconocemos igualmente las dosis y las concentraciones de la nicotina empleada. Sin embargo es fácil suponer que dada la imperfección de los métodos neurohistológicos de aquellos tiempos, aquellos estudios no satisfagan las exigencias modernas. **Zebrowski,** en dilatadas investigaciones respecto a la influencia del humo del

tabaco sobre los vasos sanguíneos de los conejos, aplicó la nicotina de maneras muy diferentes, como humo de tabaco, en forma de extracto intravenoso, etc., y encontró en un cierto porcentaje de los casos alteraciones aórticas más o menos pronunciadas, pero solamente en un segundo trabajo, de menor extensión, hizo el estudio histológico de los ganglios simpáticos del corazón, en cuatro conejos que habían respirado humo de tabaco.

En esta última ocasión sólo en dos de los animales se presentaron atrofias de las células ganglionares, así como alteraciones nucleares con formación de vacuolas. Además pudo observar al lado de ciertos grupos celulares con granulaciones de Nissl bien teñidas, otros grupos con tensión débil y gránulos pequeños. Pero según nuestras observaciones tanto en material humano como de experimentación, hay que ser muy escéptico en cuanto a la interpretación de las atrofias celulares y nucleares, así como frente a la coloración más pálida de ciertas células nerviosas. También la atrofia de los gránulos de Nissl citada por este autor, es un concepto impreciso, ya que en el conejo sólo se observan normalmente granulaciones muy finas en vez de los gránulos groseros que se observan en otras especies.

De un interés especial habría sido sobre todo el examen de los ganglios cervicales mayores y los ganglios de las cadenas laterales, ya que sus células de mayor tamaño son más fáciles de representar y ya que la acción tóxica de la nicotina no puede limitarse a ciertos y determinados ganglios. **C. v. Otto**, que se ocupó preferentemente con la influencia de la nicotina sobre el corazón, inyectó 12 conejos, diariamente, por vía intravenosa con una solución de nicotina pura **(Merck)** al 1:10000, diluída en suero fisiológico durante 4 meses, usando después una solución concentrada al 1:1000. Un animal fué sacrificado a los 4 meses y otro a los 5 meses, habiendo recibido el primero 0,015 grs. y el segundo 0,03 grs. de nicotina pura. En ninguno de estos animales se encontraron alteraciones ni en el sistema vascular ni en el corazón. En los diez conejos restantes, que habían recibido durante 10 meses un término medio de 0,1 grs. de nicotina intravenosa, pudo comprobarse el estado inicial de la arterioesclerosis, pero para no prejuzgar nada, quisiéramos habiar meramente de una esclerosis de la media o del tipo de la llamada esclerosis adrenalínica, la cual como sabemos no puede identificarse con la arterioesclerosis humana. Desgraciadamente sólo en tres de los animales intoxicados con nicotina durante 10 meses se hizo el estudio de los ganglios cardíacos. Las alteraciones encontradas en estos casos consistieron en tigrolisis de las células ganglionares con atrofia, así como también vacuolización en un cierto número de las grandes células ganglionares. También se ha descrito como hallazgo patológico, la localización periférica del núcleo en casos con atrofia de los gránulos de

**Nissl**. Las alteraciones observadas eran relativamente discretas según el autor, así en el primer caso se encontraron alteraciones en cada quinta o sexta célula, y en el segundo caso sólo en cada tercera célula y en el tercer caso alteraciones aun más discretas. Analizando las figuras reproducidas en este trabajo no se tiene de ningún modo una impresión segura de una alteración característica de las células ganglionares simpáticas. También en este caso es muy sensible que no se hayan examinado los ganglios cervicales mayores y los ganglios de las cadenas laterales. Ya anteriormente hemos insistido en las fuentes de error provenientes de un método de investigación imperfecto, lo que también se aplica a estos casos. En cuanto a las experiencias de **Danisch**, no pueden interpretarse estas como intoxicaciones nicotínicas puras, ya que las inyecciones de nicotina se combinaron con aceite colesterinado o con adrenalina, no pudiéndose saber en definitiva que es lo que debe atribuírse a la una o a la otra de estas substancias. Resumiendo por lo tanto los hallazgos sobre las alteraciones a nivel de los ganglios simpáticos durante una intoxicación con nicotina de corta o de larga duración, por medio de pequeñas dosis intravenosas en el conejo, tenemos que este material no es en manera alguna decisivo, es decir hasta hoy día no se ha probado de una manera clara y precisa que la nicotina, considerada como un tóxico electivo del sistema simpático, acarree determinadas alteraciones morfológicas, demostrables a nivel del sistema nervioso simpático, ni tampoco existe uniformidad de criterio en cuanto a la localización de estas alteraciones. Pero estas interrogantes adquieren día a día mayor importancia práctica, porque nuestros conocimientos sobre las alteraciones producidas por el abuso del tabaco son aun muy imprecisas y aun contradictorias. Como la arterioesclerosis, entre otros factores sería favorecida por el abuso de la nicotina, sería de un interés especial la comprobación de la génesis de esta enfermedad con posible participación del sistema nervioso simpático, como ya ha sido sostenido por algunos autores (**Staemmler, Danisch**, etc.)

Nosotros mismos hemos tratado por de pronto de adquirir alguna claridad respecto a ciertos problemas iniciados por algunos investigadores que nos han precedido. Para esto partimos por de pronto de la experiencia clásica de **Langley**, que dice que al hacer una pincelación durante algunos minutos de un ganglio simpático (del ganglio cervical superior), con una solución de nicotina del $\frac{1}{2}$ - 1% se produce una sección fisiológica de las fibras preganglionares, esto es que al excitarse estas fibras no se produce su acción normal, esto es que no se observa dilatación pupilar ni vasoconstricción en el territorio correspondiente. Como sabemos que las fibras preganglionares se subdividen y terminan dentro de los ganglios en forma de de-

terminados aparatos terminales, alrededor de ciertas células ganglionares (**Cajal, Dogiel, Lenhossek, de Castro, Greving, Lawrentjew**), teniendo una conexión más o menos estrecha con dichas células (conexión o contacto), deberíamos según esto encontrar una alteración morfológica, precisamente en esta zona de transición. A esto puede oponerse evidentemente, por una parte el hecho de que la representación morfológica de estas terminaciones preganglionares es muy incierta, está rodeada de las mayores dificultades técnicas, y aun es todavía bastante problemática, y por otra parte, según nuestras experiencias en hechos semejantes, no podemos esperar alteraciones histológicas, morfológicamente demostrables, con nuestros métodos corrientes, después de la acción de un tóxico durante tan breve lapso de tiempo. A pesar de esto, podría pensarse en la posibilidad que debido a la ausencia del impulso, a consecuencias de la interrupción de la conducción por la nicotina se produjera un fenómeno morfológico, semejante al que se observa en la exitación primaria de **Nissl**. Esta puede comprobarse aun a las 24 horas después de la sección del cilindro-eje de su cuerpo celular correspondiente. Nosotros podemos suponer que no sea imposible que dicha reacción pueda aparecer aun dentro de un tiempo más breve y aun sin que sea necesaria una sección completa. En la primera parte de nuestro trabajo tratamos de buscar un apoyo a esta hipótesis.

La segunda interrogante se concretó a averiguar si siempre, invariablemente, se encontraba una alteración demostrable con seguridad a nivel del sistema nervioso simpático, en una serie de animales (conejos y perros), que habían sido intoxicados crónicamente durante tiempos diversos y con distintas concentraciones de una solución de nicotina, por vía intravenosa. Desgraciadamente estas experiencias quedaron incompletas, pues por razones ajenas a nuestra voluntad hubieron de ser interrumpidas, no pudiéndose hacer tampoco el examen de los centros vegetativos en el cerebro y en la médula.

Finalmente tuvimos ocasión, gracias a la amabilidad del señor Prof. **Schuebel** (Pharmakol. Inst. d. Univ. Erlangen) de examinar los ganglios simpáticos cervicales de más o menos 80 gatos de experimentación, a los cuales se les había inyectado una serie de substancias farmacológicamente activas, respecto al simpático, tanto excitadoras, inhibidoras y otras más, y los cuales por término medio habían muerto una o dos horas después de la aplicación, o bien habían sido sacrificados. Estos casos que no detallaremos sirvieron exclusivamente para comprobar si era posible registrar alteraciones morfológicas a nivel del simpático, después de una acción de tan corta duración.

En cuanto a la técnica, se sometieron los ganglios a los métodos de **Nissl** y **Bielschowsky-Gross**, empleándose además la tin-

ción de las vainas medulares, según **Spielmeyer** y una coloración de las grasas con Sudan III. En parte se hicieron cortes seriados de estos ganglios.

GRUPO I

**Gato (K 95)**, de 4 kg. de peso, es narcotizado con 6,25 grs. de uretano. A ambos lados se preparan los simpáticos cervicales y los nervios vagos. La exitación eléctrica de las fibras pre y postganglionares, produce dilatación pupilar y aumento de la presión arterial, exitando el vago baja la presión sanguínea. En seguida se procede a la pincelación con una solución de nicotina al 1% del ganglio cervical superior derecho. Al exitar ahora las fibras preganglionares no se observa la dilatación pupilar. Inmediatamente después de esta exitación se produce la muerte del animal. El tiempo durante el cual se produjo la acción de la nicotina sobre el ganglio, sólo duró en total algunos minutos. El ganglio es fijado inmediatamente en alcohol del 96%, incluído en celoidina, cortado en serie y teñido según el método de **Nissl**, lo mismo se hace con el ganglio del lado izquierdo, para que sirva de control. Al proceder al examen histológico de estas preparaciones no se observa ninguna alteración, que llame la atención, ambos ganglios presentan el mismo aspecto. Todas las células simpáticas se han teñido perfectamente, no existe ningún indicio de tigrolisis central ni periférica, o sea signos de una irritación primaria, tampoco pudo comprobarse ninguna alteración en cuanto al tamaño de los gránulos de **Nissl**. Tampoco se encontró atrofia celular, como pudo comprobarse procediendo a su medición, ni tampoco existían alteraciones nucleares. También las fibras nerviosas se coloreaban de una manera absolutamente normal. Naturalmente se puso especial cuidado en observar las células ganglionares periféricas, ya que era de suponer que la acción tóxica de la nicotina sería a nivel de ellas de una intensidad máxima. Normalmente las células ganglionares superficiales son angostas y alargadas, coloreándose por lo general con un tinte más obscuro que las células centrales, sin embargo en el caso presente no pudo comprobarse ninguna alteración en su estructura.

**Gato (K 206)**, también en este caso se hizo la experiencia de **Langley** en su forma habitual, procediéndose inmediatamente después a la fijación del ganglio cervical superior en alcohol. El examen de los cortes tampoco indicó en estos casos ninguna alteración.

**Conejo X.** Ejecución del experimento de **Langley** e investigación histológica del ganglio cervical superior, según el método de **Nissl**, resultado igualmente negativo, como los precedentes.

## Modificación del experimento de Langley

En tres conejos se procedió a la extirpación del ganglio cervical superior durante la anestesia cloroformo-etérea, colocándolos durante tiempos variables en una solución de suero fisiológico, con un cierto agregado de solución de nicotina al 1%, el todo a temperatura del cuerpo.

**Conejo I a**, animal de control: El ganglio cervical superior extirpado, se mantuvo a temperatura del cuerpo durante media hora en una solución de suero fisiológico, después se fijó en alcohol de 96%, se incluyó en celoidina y se tiñó según el método de **Nissl**. El cuadro celular aparece en conjunto inalterado, en todas partes puede reconocerse una tinción buena y uniforme. Las células ganglionares como ocurre habitualmente, dejan reconocer tres diversos tamaños de células, esto es, un tipo celular grande, otro mediano y otro pequeño. En estas últimas sólo ha quedado para las granulaciones de **Nissl** una estrecha zona mar-

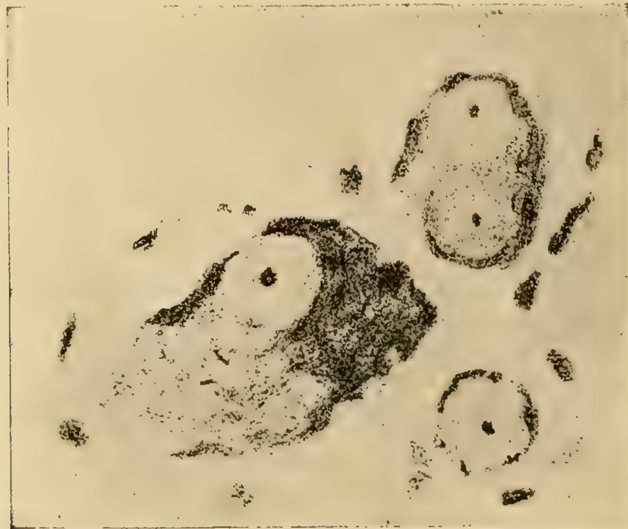


Fig. 1. Tres tipos celulares nerviosos del ganglio cerv. sup. del conejo III. Tinción de **Nissl**. Estructura normal de las células.

Obj. Zeiss inmersión $\frac{1}{12}$, Ocular 3.

ginal alrededor de la vesícula nuclear, ya que el núcleo ocupa la mayor parte del cuerpo celular (ver fig. 1). Los otros dos tipos celulares contienen granulaciones de **Nissl** finas, distribuídas difusamente por todo el cuerpo celular (v. figs. 1 y 2) o bien

en forma de un fino aparato reticular (v. fig. 3). Nosotros, lo mismo que **Pastori,** habíamos señalado ya hace algún tiempo, el hecho, de que las llamadas granulaciones de **Nissl** podían presentarse a veces en forma de un aparato reticular, dentro de las

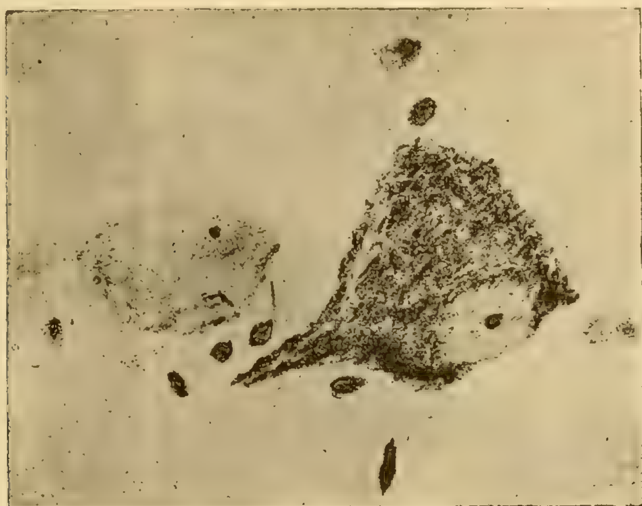


Fig. 2. Dos células del ganglio cerv. sup. del conejo III. La célula pequeña parece alterada, pero en verdad está solamente situada en otro plano. Tinción de **Nissl.**
Obj. Zeiss inmersión $\frac{1}{12}$, Oculario 3.

células ganglionares del simpático, depositándose posiblemente las granulaciones en estrecha relación con el retículo neurofibrillar.

En la periferie del ganglio llaman la atención ciertas células con prolongaciones gruesas, bien teñidas. Estas células marginales contienen también en parte pequeñas formaciones vacuolares irregulares, que en ocasiones suelen alcanzar hasta la inmediata vecindad del núcleo. Además se nota en uno de los bordes longitudinales del ganglio, células preferentemente pequeñas, en el otro borde células preferentemente grandes, mientras que al centro ambas se encuentran entremezcladas.

**Conejo II b.** Se extirpó el ganglio cervical superior izquierdo, sumergiéndolo a temperatura del cuerpo, en una solución de 4 cc de suero fisiológico, más 6 gotas de una solución al 1% de nicotina, durante media hora. Fijación en alcohol y tinción según el método de **Nissl.** El cuadro histológico corresponde en absoluto a la preparación de control del conejo I a.

**Conejo III c.** También en este caso se extirpó el ganglio cervical superior, sumergiéndole durante media hora en una solución de 4 cc de suero fisiológico más 1 cc de una solución al 1% de nicotina, a temperatura del cuerpo. Fijación en alcohol y tinción según el método de **Nissl.**

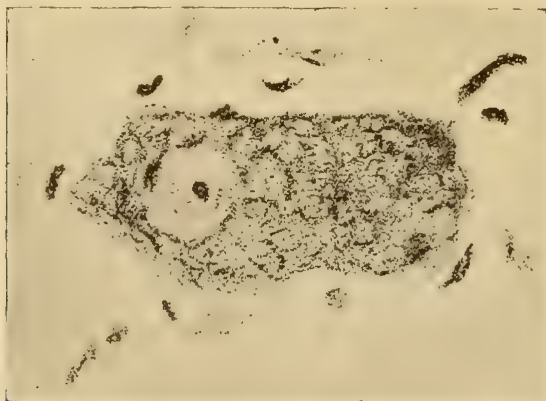


Fig. 3. Gran célula simpática normal del ganglio cerv. sup. del conejo III. Tinción de **Nissl.** Obj. Zeiss imersión $\frac{1}{12}$, ocular 3.

En los cortes se observan muy bien las granulaciones de **Nissl**, no se ven alteraciones nucleares, ni atrofia celular, ni vacuolas. Las prolongaciones celulares se han coloreado en parte.

## Conclusiones del grupo I

En dos gatos y un conejo, en los cuales se había hecho el experimento clásico de **Langley**, o sea, se había hecho la pincelación con una solución al 1% de nicotina, durante algunos minutos, a nivel de los ganglios cervicales superiores, no se encontraron histológicamente alteraciones apreciables según el método de **Nissl.** Según nuestro parecer, solamente podían esperarse alteraciones comprobables morfológicamente después de una acción del tóxico por tan breves instantes, a nivel del protoplasma celular o sea a nivel de las granulaciones de **Nissl**, ya que éstas reaccionan primero, después al hacer cualquier intervención, representando indudablemente la parte más sensible, mientras que el núcleo y el aparato neurofibrillar vendrían en un segundo término. Como estas alteraciones esperadas no pudie-

ron comprobarse, quiere decir que la parálisis que se observa fisiológicamente en el punto de contacto dentro de los ganglios simpáticos, o sea a nivel de la transición entre las fibras preganglionares y la célula nerviosa misma, dependería ya sea de un cambio físico-químico que aun se escapa a nuestros actuales métodos neurohistológicos, o bien que se limita exclusivamente al punto de contacto o de continuidad, región que tampoco nos es posible representar con precisión actualmente.

Sin embargo, creemos más laudable la primera hipótesis. En nuestras experiencias no se tomó en consideración la investigación histológica de las células simpáticas de los cuernos laterales de la médula cervical superior, a nivel de las cuales podían esperarse igualmente alteraciones, ya que se trata de las células de origen de las fibras preganglionares, pero posiblemente también para ello sea demasiado breve la intervención del tóxico, de todos modos valdría la pena el estudio de este punto que dejamos indicado. En cuanto al método de **Langley** modificado, en que se procede a sumergir el ganglio cervical durante media hora, a temperatura del cuerpo, en una solución diluída de nicotina, era de esperar con mayor razón que en este caso se observarán las alteraciones supuestas en la experiencia original de **Langley**, ya que se trataba de una acción más duradera y por tanto más intensiva de la nicotina sobre los ganglios separados del cuerpo, especialmente en las capas superficiales, en donde era lógico suponer una acción más eficaz del líquido impregnante. El hallazgo aislado de pequeñas vacuolas a nivel de las células ganglionares superficiales, no nos parece lo suficientemente inequívoco para ser valorado debidamente.

## GRUPO II

En este grupo se trataba en principio de la influencia de una intoxicación crónica con nicotina en conejos y perros por medio de la administración intravenosa de nicotina o de una alimentación directa con tabaco. Según los hallazgos escasos y en parte insuficientes de investigadores anteriores debía esperarse en tales casos, alteraciones bien determinadas a nivel de los ganglios simpáticos, como en parte y aunque en pequeña escala lo suponíamos también nosotros para los casos de las intoxicaciones agudas. En primer lugar debía pensarse en la atrofia celular, disminución del número de las células ganglionares, hinchazón celular o sea la irritación primaria de **Nissl**, con tigrolisis, degeneración nuclear y destrucción de fibras nerviosas y aun posible proliferación crónica conjuntival. En este caso era de esperar hallazgos positivos, empleando cualquiera de los diferentes métodos de investigación.

De acuerdo con las primitivas observaciones de **Cajal**, de las nuestras, de las de **de Castro** y **Lawrentjew**, en forma de figuras esféricas, piriformes y formaciones de asas en la vecindad de las células ganglionares, y de vez en cuando, en relación directa con la terminación de las fibras preganglionares, suponíamos encontrar tales manifestaciones degenerativas, que también han sido llamadas por **Lawrentjew** como "fenómenos esferoidales", precisamente en estos casos, como signos de una lesión de los aparatos terminales preganglionares. Partiendo del hecho, de que por la intoxicación con nicotina se produce interrupción de la conducción del estímulo de las fibras preganglionares a las células ganglionares, era de suponer que se observaran formaciones esferoidales degenerativas, como las descritas por **Lasowsky** y **Lawrentjew** a nivel de los ganglios cardíacos en casos de arterioesclerosis y después de las secciones experimentales del simpático, precisamente a nivel de los aparatos terminales de las fibras preganglionares. Desgraciadamente, también en este caso en que cifrábamos nuestras mayores esperanzas, sufrimos una gran descepción con la investigación microscópica, como podrán apreciarlo por los detalles que siguen.

En este grupo deben comprenderse sobre todo tres conejos, que habían recibido durante largo tiempo, diariamente, inyecciones de diversa concentración, por vía intravenosa de una solución de nicotina (clorhidrato de nicotina **Merck**). Desgraciadamente el conejo II hubo de ser eliminado, pues se perdió por un incidente involuntario.

**Conejo I.** Recibió durante más o menos mes y medio una inyección intravenosa diaria de una solución de nicotina al 0,1% o sea en total 0,0475 grs. de clorhidrato de nicotina **Merck.** Cada vez que se hacía la inyección se observaba una marcada miosis y temblor de las extremidades, así como una mayor frecuencia del ritmo cardíaco y respiratorio, a la cual seguía al poco rato una parálisis pasajera. Todos estos fenómenos regresaban a los pocos minutos. Después de 1½ mes se trató de extirpar los ganglios simpáticos cervicales durante la anestesia clorofórmica, pero el animal murió durante la narcosis. De los ganglios cervicales, uno se echó inmediatamente en alcohol al 96% para el método de **Nissl** y el otro en formalina al 10% para el método de **Bielschowsky** y otros. En la autopsia sólo se pudo comprobar la existencia de extensos focos escleróticos y calcificados en la aorta abdominal, tal como corresponde a las descripciones de **Zebrowsky.** Histológicamente se trata en estos casos de una intensa calcificación de la media, sin infiltración grasosa de la íntima, o sea de una alteración que no puede identificarse así no más con la arterioesclerosis humana. No se encontraron alteraciones apreciables en el encéfalo. Nosotros no procedimos al

examen histológico de otros órganos, pues tratábamos de averiguar exclusivamente si existían alteraciones demostrables morfológicamente a nivel de los ganglios simpáticos, causadas por la intoxicación nicotínica.

El ganglio cervical superior teñido con el método de Nissl dió la siguiente imagen: Las células ganglionares presentan a grandes rasgos los tres diversos tipos, con su distribución cuantitativa normal (v. fig. 4). En todas las células ganglionares se observan granulaciones de Nissl de distribución difusa, a me-

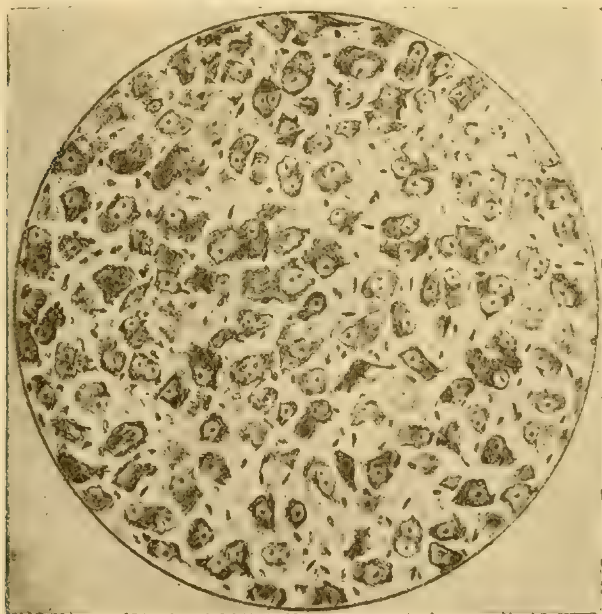


Fig. 4. Vista general de un corte del ganglio cerv. sup. del conejo I, intoxicado con nicotina. Células nerviosas sin alteraciones. Tinción de Nissl. Obj. Zeiss A, ocular 3.

nudo también en forma de una substancia tigroide acumulada en las zonas marginales, y a veces también en forma reticular dentro del protoplasma celular. Los núcleos presentan todos una estructura perfecta, igualmente los nucléolos, a menudo se observan dos núcleos en una célula. Las fibras nerviosas no presentan alteraciones, en el intersticio sólo llaman la atención algunas células cebadas de distribución difusa. No se pudo comprobar una proliferación conjuntival. Por mediciones celulares y comparación con animales de control, no se pudo comprobar una atro-

fia de las células ganglionares, tampoco se observaron necrosis, ni fenómenos de neuronofagia. Aun los cortes seriados del ganglio no demostraron ninguna alteración apreciable en otros planos. Tampoco empleando los otros métodos pudo comprobarse alteración patológica alguna en el ganglio cervical superior del otro lado.

**Conejo III.** Recibió durante más o menos 2 meses una inyección diaria, intravenosa de una solución al 0,25% de nicoti-



Fig. 5. Células nerviosas normales del ganglio cerv. sup. del conejo III. con coloración especial de las neuro fibrillas según **Bielschowsky-Gross.** Obj. Zeiss imersión $\frac{1}{12}$, ocular 3.

na pura, en total 0,15 grs. de ésta. Después de cada inyección se observaron invariablemente los mismos fenómenos ya descritos en el animal N.° I, eso sí que en un grado más intenso. La au-

topsia también en este caso demostró una calcificación de la media de la aorta, como en el animal I. La investigación histológica de los ganglios cervicales superiores con los métodos de **Nissl**, **Bielschowsky**, **Spielmeyer** y con Sudan III, fué tan negativo como en el conejo I. Las figuras 1, 2 y 3 muestran diversas imágenes de **Nissl** de los ganglios cervicales superiores de este animal, que corresponden en absoluto a lo normal. La figura 4, muestra finalmente un vistazo con débil aumento para apreciar la cantidad y la distribución de los diversos tipos celulares. Tampoco en este sentido puede anotarse ninguna variante patológica. En la figura 5, destinada a servir de complemento a las imágenes Nissl, se trata de una impregnación argéntica según **Bielschowsky-Gross**. Sin embargo debemos recalcar que este método no resultó de una manera uniforme y perfecta en todos los conejos, especialmente los aparatos terminales pericelulares de las fibras preganglionares no siempre pudieron ser bien representados. Estos hechos corresponden también a las experiencias de otros autores, como ser **Lawrentjew**, que han trabajado mucho y con excelentes resultados, usando los métodos de impregnación argéntica. Respecto a este resultado negativo, precisamente en conejos no sabemos nada, pero seguramente se trata de fenómenos de orden físico-químico.

Además pudimos examinar los ganglios simpáticos cervicales de dos perros que habían sido intoxicados durante años con nicotina para otros fines, que debemos a la amabilidad del señor Prof. **Kirch** (Patholog. Inst. Erlangen).

**Perro N.° 108.** Fué tratado durante 4 años con dosis crecientes de nicotina (**Merck**), en forma de inyecciones; en un comienzo recibía diariamente 2 cc de una solución al 1% de clorhidrato de nicotina, después dos veces al día, de 1-2 cc de una solución de nicotina al ½ %, después 3 veces al día de 0.6 a 1 cc de una solución de nicotina al 2%. Después de más o menos 4 años se produjo la muerte del animal. En la autopsia no se encontraron alteraciones apreciables, ni aun a nivel de los vasos. Las investigaciones histológicas de los ganglios simpáticos dieron un resultado igualmente negativo.

**Perro B. N.° 113.** Fué alimentado durante algunas semanas primero con 4 grs. y después con 8 grs. de tabaco diariamente. A partir de la 4.ª semana recibió diariamente 10 grs. de tabaco y dos veces al día 0,4 cc de una solución al 0,5% de nicotina. En el segundo año se aumentó la solución de nicotina a 0,6 cc diarios y durante el tercer año recibió diariamente 30 grs. de tabaco y tres veces al día 0,4 cc de una solución aquosa de nicotina al 2%. Después de 4 años se sacrificó el animal que por enfermedad últimamente ya no comía más tabaco. Durante la autopsia, sólo pudo comprobarse en la aorta, a nivel de la des-

embocadura de las intercostales, algunos engrosamientos circunscritos de la íntima, también aunque en menor grado se observó esto a nivel de las coronarias. La investigación de los ganglios simpáticos fué igualmente negativa, como en el caso anterior.

## GRUPO III

Este grupo abarca 70 gatos, cuyos ganglios simpáticos cervicales fueron puestos amablemente a nuestra disposición por el señor Prof. **Schuebel** (Pharmakol. Inst. Erlangen). A estos animales se les había inyectado durante la narcosis con uretana por vía intravenosa, en dosis minimales, substancias simpáticotónicas o simpático-inhibidoras, con el objeto de hacer ciertas pruebas farmacodinámicas. Entre otras se emplearon ergotina, ginergeno, efetonina, ergotamina, ergotoxina, clavipurina, extracto de sécale, suprarrenina, secacornina. La mayoría de los animales murieron en un espacio de más o menos una hora, después de iniciada la experiencia. Nosotros no elegimos este material desde en un sentido determinado, especialmente bajo un punto de vista farmacológico, y por lo tanto nos ahorraremos aquí la reproducción de los protocolos detallados. Sólo nos interesaba tratar de pesquisar posibles alteraciones a nivel de los ganglios simpáticos, aun cuando a primera vista dicha eventualidad era muy peregrina, ya que se trataba de una acción que había durado breve tiempo y en la mayoría de los casos no se habían usado substancias simpático-tropas. De las substancias empleadas, sólo la ergotamina, ergotoxina, ginergeno, clavipurina, sulfato de metano y ergotamina y extracto de sécale cornutum, obran paralizando el simpático, tratándose posiblemente por lo general de una acción a nivel del aparato terminal, como se supone. Histológicamente los ganglios se estudiaron preferentemente con el método de **Nissl**, pero en parte también según los métodos de **Bielschowsky-Gross**, **Spielmeyer** y con Sudan III. Tanto las células simpáticas como sus fibras se encontraron en su totalidad inalteradas. Siempre se pudieron representar perfectamente las granulaciones de **Nissl**, no pudiéndose comprobar alteraciones nucleares, atrofias celulares o hinchazones celulares. Sólo llamó la atención el frecuente hallazgo de numerosas células cebadas (Mastzellen) en el intersticio de los ganglios, en especial entre los haces de las fibras pre y postganglionares, y esto con independencia de la substancia empleada. En algunas preparaciones se pudo observar también la glándula carotídea, la cual contenía igualmente numerosas células cebadas. En una que otra preparación se cortó también el ganglio nudoso del vago, el cual en el gato está muy próximo al ganglio cervical su-

perior. Tampoco en sus células, ni en sus fibras se encontró alteración patológica alguna.

### Resumen y crítica

En nuestras investigaciones procedimos de tal manera que tratamos de comprobar, en primer lugar, si era posible encontrar alteraciones morfológicas a nivel de los ganglios simpáticos (de preferencia en el ganglio cervical superior, especialmente apropiado por su tamaño) en conejos, gatos y perros que habían sufrido una intoxicación aguda o crónica con nicotina. Como se sabe que la substancia de **Nissl** y el protoplasma celular, son los primeros en reaccionar frente a los insultos externos, era de esperar alteraciones ante todo a este nivel en los casos de intoxicaciones agudas.

La primera parte de nuestras experiencias, el grupo I, comprendía dos gatos y un conejo, en los cuales se había realizado la experiencia de **Langley**, pincelando el ganglio cervical superior con una solución al 1% de nicotina, se esperó su resultado positivo, en seguida se procedió inmediatamente a extraer los ganglios fijándolos algunos en alcohol y otros en formalina. Las imágenes, según **Nissl** no demostraron ninguna variante con respecto a la normalidad. Ni aun los ganglios frescos de tres conejos mantenidos durante media hora a temperatura del cuerpo, en una solución de suero fisiológico con y sin agregado de una solución de nicotina pura, mostraron alteración alguna en el examen histológico.

El hecho de que estas experiencias hayan resultado negativas, puede atribuírse a las siguientes causas. O bien no puede comprobarse ninguna alteración de estos ganglios con nuestros métodos neurohistológicos corrientes, dada la brevedad del tiempo de acción de la nicotina, ya que podría tratarse de fenómenos de orden físico-químico que sólo llegarían a ser visibles en condiciones especiales de experimentación o bien la nicotina no ataca las células ganglionares mismas, sino más bien las "sinapsis" entre las terminaciones de las fibras preganglionares y dichas células. Esta última eventualidad cuenta con mucha verosimilitud, puesto que no sólo de un modo farmacológico fisiológico **(Langley)**, sino también de un modo anatómico **(Cajal, Lenhossek, de Castro, Dogiel, Greving, Lawrentjew**, etc.), se ha comprobado la interrupción de las fibras preganglionares a nivel de los ganglios simpáticos, pero aun en tales casos estas alteraciones pueden ser visibles o invisibles con los métodos histológicos corrientes. La representación nítida de los aparatos terminales nerviosos a nivel de los ganglios simpáticos, es aun un asunto bastante delicado, y el conejo por experiencia parece

que es poco apropiado para ello. Como nosotros mismos tuvimos poco éxito en cuanto a la representación de los aparatos terminales, no podemos por lo tanto descartar en absoluto la posibilidad de una alteración morfológica visible a este nivel, aunque ella nos parezca poco probable. La otra hipótesis, de la cual partimos, sería aquella de que por la ausencia del impulso, a consecuencias de una interrupción de la conducción por la nicotina, se producirían finísimas alteraciones de la substancia de **Nissl** y del protoplasma celular, a nivel de las células ganglionares. Si esta suposición se hubiese visto confirmada, se habría probado con ello el hecho de que aun las interrupciones pasajeras pueden hacerse visibles a nivel del neurón afectado. Para el futuro sería de mucho interés en tales casos dedicarle una mayor atención a las células simpáticas de origen de las fibras preganglionares en la médula espinal, porque precisamente durante estas intoxicaciones se produce una condición análoga, aunque más pasajera a las existentes, 24 horas después de la sección de los neuritos correspondientes a nivel de las células motoras de los cuernos anteriores, o sea una irritación primaria de **Nissl.**

En nuestro segundo grupo se trataba de la acción de una intoxicación crónica con nicotina, a nivel de los ganglios simpáticos cervicales. Para esto se emplearon dos conejos, de los cuales había recibido uno durante 1½ mes y el otro durante 2 meses una inyección diaria de 1 cc de una solución al 0,1% de nicotina por vía intravenosa. El animal I recibió en total 0,0475 grs. de nicotina pura (**Merck**), el animal II en total 0,25 grs. Ambos animales no presentaron otras alteraciones anatómicas de importancia, fuera de una marcada calcificación de la media, del llamado tipo adrenalínico. Lo que más llamó la atención fué sin duda la ausencia total de alteraciones a nivel de los ganglios simpáticos. Precisamente en estos casos en que se hizo obrar la nicotina en pequeñas dosis intravenosas durante largo tiempo, y en que los animales presentaron durante la inyección marcada midríasis, hipertensión arterial y calambres, eran de esperar seguras y marcadas alteraciones histológicas a nivel de los ganglios, ya que el hecho de que la nicotina ataque los ganglios simpáticos debe darse por aceptado hoy día. No puede suponerse buenamente que el tóxico haya sido totalmente eliminado, ya que la aorta presentó una marcada calcificación de la media, a no ser que se suponga esto como una afección aparecida espontáneamente, pero casualmente en ambos animales, lo que sería algo forzado. La explicación para este resultado negativo inesperado sólo podría ser, o bien que las dosis y los tiempos de acción de la nicotina han sido insuficientes, o bien que la intoxicación altere exclusivamente las terminaciones de las fibras preganglionares, cosa que por el momento no podemos demostrar. Pero es difícil aceptar que en tal caso no sufran al-

teraciones secundarias las células ganglionares mismas y sus fibras nerviosas. También la primera explicación, de tratarse de una dosis de nícotina y de un tiempo de aplicación insuficiente, no es muy satisfactoria, por ejemplo con respecto a la alteración vascular comprobada. Naturalmente que hasta cierto punto debe tomarse en consideración la idiosincrasia del animal correspondiente frente al tóxico, así como igualmente la posibilidad de un cierto acostumbramiento y de una eliminación parcial de la nicotina. Es conocido el hecho de que los perros reaccionan débilmente frente a la nicotina. Por esto no nos sorprendió tanto el hallazgo histológico negativo a nivel de los ganglios simpáticos de ambos perros, que obtuvimos gracias a un hecho casual, aun cuando en este caso era de esperar encontrarse con ciertas alteraciones morfológicas, pues en ambos casos se trataba de una intoxicación crónica que duró varios años, tanto con pequeñas dosis intravenosas de nicotina como con alimentación con tabaco.

El grupo tercero, compuesto por 70 gatos que habían recibido con el objeto de hacer ciertas experiencias farmacológicas, pequeñas dosis intravenosas de substancias excitadoras e inhibidoras del simpático durante un lapso de más o menos 1 hora, nos hacía abrigar pocas esperanzas desde el punto de vista neurohistológico. Pero como el material había sido puesto amablemente a nuestra disposición, nos pareció que en todo caso se justificaría la investigación histológica de los ganglios, puesto que bien podría encontrarse en alguno de los casos una que otra alteración. En cuanto a los fármacos empleados, tenían especial interés para nosotros la ergotamina, ergotoxina, ginergeno, clavipurina y el extracto de secale cornutum. Desgraciadamente el resultado histológico fué en estos casos también negativo. Sin embargo pudimos comprobar como hallazgo secundario, en todos los ganglios examinados, una intensa infiltración de células cebadas en el intersticio, entre las células ganglionares, especialmente entre los manojos de las fibras pre y postganglionares, lo que está de acuerdo con nuestras observaciones en la especie humana y en conejos. También la glándula carotídea que se incluyó a menudo en los cortes, presentó igualmente numerosas células cebadas. Es posible que a las células cebadas les corresponda un papel importante en cuanto al transporte de ciertas substancias indispensables para el sistema nervioso, cuyos pormenores aun ignoramos.

Este sorprendente resultado negativo de nuestras investigaciones no justifica en manera alguna el juicio definitivo de que la nicotina no produzca alteraciones de ninguna especie a nivel del sistema nervioso simpático. Debe seguir indagándose si acaso por ejemplo mayores concentraciones del tóxico, administraciones más prolongadas o aun el empleo de otros animales

más sensibles para la nicotina no darían por resultado un hallazgo positivo en forma de alteraciones morfológicas demostrables a nivel del sistema nervioso simpático. También sería de sumo interés dedicarse en el futuro a la investigación de los centros vegetativos en la médula espinal y posiblemente también en el encéfalo, así como tratar de mejorar la técnica en cuanto a la representación de los aparatos terminales de las fibras dentro de los ganglios simpáticos. Si aun por estos rumbos no se llegara a un resultado positivo, podría esperarse alguna luz de nuevos métodos de observación, dejando de lado las técnicas neurohistológicas corrientes, sobre lo cual esperamos hacer alguna comunicación en el futuro.

---

## INDICE DE LA LITERATURA

1) **Cajal, R. y: v. L. R. Mueller:** Lebensnerven u. Lebenstriebe. 3. Aufl. 1931. Jul. Springer, Berlín.

2) **de Castro:** id.

3) **Danisch, F.:** Ziegl. Beitr. z. pathol. Anat. Bd. 79. 1928.

4) **Greving, R.:** v. L. R. Mueller: Lebensnerven 1931.

5) **Herzog, E.:** id.

6) **Langley a. Dickinson.** Proceedings of the Royal Society of London. Vol. 46. 1889. u. Vol. 47. 1890.

7) **Lawrentjew, B. J. u. Lasowsky, J. M.:** Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. Bd. 131. 1931.

8) **Lawrentjew, B. J.:** Zeitschr. f. mikros, anatom. Forsch. Bd. 18. 1929.

9) **Lasowsky, J. M.:** Virch. Arch. Bd. 279. 1930.

10) **Pastori, G.:** Pubblicazioni della Universitá Cattólica del Sacro Cuore. Milano. Vol. V. Serie 6. 1929.

11) **Petri, E.:** Die patholog. Anatomie u. Histologie der Vergiftungen i. **Henke-Lubarsch,** Handb. d. pathol. Anat. u. Histol. Bd. X. 1930.

12) **Staemmler, M.:** Ziegl. Beitr. Bd. 71. 1923.

13) **Vas:** cit. v. **E. Petri.**

14) **Zebrowski, E.:** Centralbl. f. Pathol. Bd. 18. 1907 y Bd. 19. 1908.

# Observaciones sobre los grupos sanguíneos en la Isla de Pascua

por

**Dr. P. Gilbert Rahm, O. S. B.**

Profesor de Biología de la Universidad Friburgo (Suiza)

Los estudios sobre los grupos sanguíneos que se han iniciado en los últimos años, han favorecido la discusión del problema del origen de las razas humanas. Así en Europa y América



Juan Tepano, el artista de la Isla con su esposa y un hijo

Foto: G. Rahm

se ha realizado una gran cantidad de exámenes de los distintos grupos sanguíneos, dando resultados bastante interesantes.

Pero para otros países, por ejemplo de Africa y de Oceanía, las investigaciones hemodiagnósticas son todavía muy incompletas. Sin embargo, en los últimos años se han sometido muchos indígenas de la **Polinesia** y **Melanesia** a los exámenes sanguíneos. El cuadro siguiente (1) puede dar una idea de los trabajos que se han efectuado en este ramo.

En Diciembre del año pasado tuvimos ocasión de someter a un examen sanguíneo los indígenas de la Isla de Pascua.



**El «cura» de la Isla de Pascua con su hijo adoptivo,** (Sr. Timoteo Pakaratfi)
Foto: G. Rahm

El cálculo sobre el número de los habitantes se estipula en 250-300 individuos. Pero un censo exacto que recientemente se haya llevado a cabo, en verdad no existe. A la petición que les hicimos para que se presentaran al hemodiagnóstico, concurrieron 211 personas, de las cuales tuvimos que rechazar por no ser raza pura 148 individuos. Hasta hace dos siglos los investigadores que han descrito la vida y las costumbres de los pascuen-

(1) Véase: **P. Steffen** y **S. Wellich**, Die geographische Verteilung der Blutgruppen. Zeitschr. f. Rassen-Physiologie (Leipzig), 1.

ses, se refieren a que las mujeres se mezclaban con los huéspedes que llegaban a la Isla, especialmente europeos, también hombres de la Isla Tahiti, colonia francesa.



**Una anciana de más de cien años, de la Isla de Pascua**

Foto: G. Rahm

De los restantes 63 personas que al parecer son de raza pura, al menos por lo que nos indica su aspecto exterior y por lo que ellos mismos dicen sobre la pureza de su raza, la mayoría pertenece al grupo sanguíneo A, es decir por porcentaje siguiente:

| Numero de Individuos | O | A | B | AB |
|---|---|---|---|---|
| 63 | 25,35 | 69.80 | 3.10 | 1,55 |

El resultado a primera vista sorprende, pues esperábamos encontrarlos incorporados de preferencia en el grupo O que es el más primitivo. Deja de aprisionarnos esta sorpresa al ver que en la región oceánica también se ha encontrado de vez en cuando una mayoría del grupo A; véase en el cuadro N.° 8, 10 y 13, Oceanía, y N.° 19 y 20, Australia.

| | PAIS | | Número de individuos | Grupo O | A | B | AB | AUTOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Micronesios | — Marianos | 253 | 57,7 | 21,7 | 10,4 | 10,3 | T. Furuhata |
| 2 | » | — Carolinos, Oeste | 213 | 57,7 | 20,3 | 17,8 | 4,1 | S. Takasaki |
| 3 | » | — Carolinos, Oeste-Wolea | 95 | 58,9 | 31,6 | 8,4 | 1,0 | S. Takasaki |
| 4 | » | — Carolinos, Oeste | 42 | 66,7 | 28,6 | 4,7 | 0,0 | Fais y Ululssi |
| 5 | » | — Carolinos, Sur, Mortlock | 64 | 48,4 | 32,8 | 18,7 | 0,0 | S. Takasaki |
| 6 | » | — Carolinos, Este, Ponape | 167 | 53,3 | 29,3 | 14,3 | 3,0 | S. Takasaki |
| 7 | » | — Carolinos, Este, Mokil y Pingelap | 137 | 43,8 | 36,5 | 13,9 | 5,8 | S. Takasaki |
| 8 | » | — Carolinos, Este, Kusaie | 111 | 34,2 | 44,1 | 16,2 | 5,4 | S. Takasaki |
| 9 | » | — Carolinos, Med. Truk | 485 | 28,7 | 32,0 | 33,0 | 6,4 | S. Takasaki |
| 10 | » | — Islas de Palaos, Sonsol | 57 | 33,3 | 66,7 | 0,0 | 0,0 | S. Takasaki |
| 11 | » | — Islas de Palaos | 545 | 58,9 | 26,4 | 12,2 | 2,4 | S. Takasaki |
| 12 | » | — Islas de Palaos | 2259 | 47,9 | 30,4 | 18,0 | 3,7 | T. Furuhata |
| 13 | Polinesios | — Islas de Hawaii, Maui, Oahu | 413 | 36,5 | 60,8 | 2,2 | 0,5 | C. Nigg. |
| 14 | Australia, | Indígenas | 862 | 57,0 | 38,5 | 3,0 | 1,5 | Tebbut y Connel |
| 15 | » | Indígenas, Queensland | 191 | 55,0 | 38,0 | 5,9 | 1,1 | Tebbut y Connel |
| 16 | » | Indígenas | 1176 | 52,6 | 36,9 | 8,5 | 2,0 | Tebbut y Connel |
| 17 | » | Indígenas | 204 | 57,0 | 38,5 | 3,0 | 1,5 | Tebbut y Connel |
| 18 | » | Queensland, Norte | 377 | 60,3 | 31,7 | 6,4 | 1,6 | Lee y Douglas |
| 19 | » | Sur | 101 | 45,6 | 54,4 | 0,0 | 0,0 | Burton y Cleland |
| 20 | » | Isla de York | 226 | 43,8 | 56,2 | 0,0 | 0,0 | Cleland, Burton y Wollard |
| 21 | Melanesios | | 753 | 53,7 | 26,8 | 16,3 | 3,2 | Hy- Mu. |

Estos estudios hemodiagnósticos aunque poco numerosos, por la escasez de los sobrevivientes de raza pura, nos pueden dar más luz para discutir el verdadero origen de los pascuenses.

Otros escritores, como por ejemplo el Dr. W. **Knoche** (1), ya han llamado la atención a las distintas poblaciones que albergó la Isla en los siglos pasados: una de estas son la gente llamada de "Orejas Largas", casta más inteligente que dominaba a las demás denominadas "Orejas Cortas". A los primeros debemos evidentemente los grandes monumentos, muy elogia-



**Una indígena de la Isla de Pascua**

Foto: G. Rahm

(1) **W. Knoche**, Die Osterinsel. Concepción 1925.

dos, de piedra. Actualmente se encuentran en la Isla únicamente los representantes de la última casta; hace pocos años murió una mujer, que era el último individuo de las "Orejas Largas". Nos dijeron que una familia (Pakarati) son descendientes de los "Orejas Largas", sin la señal exterior.

La hipótesis que los indígenas pascuenses—una hipótesis ya rechazada por muchos escritores por falta de prueba—deban su origen a los indios de América del Sur, también se contradice por nuestros estudios hemodiagnósticos. El estudio de los grupos sanguíneos realizado por el difunto profesor **Kraus**, por los doctores **Onetto** y **Castillo** y por **Rahm** han comprobado que se encuentra entre los indios sudamericanos un porcentaje muy elevado del grupo O; es de un 75,6% (1).

En vista de la escasez del material antropológico referente a la Isla de Pascua, doy algunas fotografías que hice durante mi último viaje a la Isla. (Figs. 1-4).

Séame permitido al fin agradecer a los doctores **Roberts** y **Yáñez** su cooperación en las investigaciones hemodiagnósticas que hemos realizado en la Isla de Pascua.

---

(1) **E. Onetto** e **I. Castillo.** Sobre grupos sanguíneos en los araucanos. Rev. Inst. Bacter. de Chile, 1, N.º 3.

DEL INSTITUTO DE
BIOLOGIA GENERAL
Laboratorio de Parasitología Humana
Universidad de Concepción (Chile)
Director: Prof. Dr. Ottmar Wilhelm

# Los Helmintos parásitos intestinales en los mineros de la región carbonífera de la Provincia de Concepción (Chile) (1)

por

**Ottmar Wilhelm**

Profesor de Biología General y de Parasitología Humana
de la Facultad de Medicina de la Universidad de Concepción

En la campaña contra la Anquilostomiasis en las minas de carbón de la Provincia de Concepción, efectuada bajo los auspicios de la Dirección General de Sanidad durante los años 1931 y 1932, acerca de la cual ya hemos informado en otra oportunidad (2), aprovechamos los exámenes coprológicos también para efectuar simultáneamente un estudio epidemiológico de los demás helmintos parásitos intestinales en los mineros. De acuerdo con el Prof. Noé, con quien hemos organizado la campaña mencionada, optamos para los exámenes coprológicos por el método de Kofoid-Barber, por las ventajas que ofrece para los exámenes en gran escala. Se sometió a un minucioso examen coprológico por este método de la flotación en salmuera a 4204 mineros. También se usaron el método de Tellemann y sus modificaciones para un estudio comparativo en 300 casos.

La técnica usada por nosotros, expuesta con todo detalle en la publicación ya mencionada, fué en resumen la siguien-

(1) Resumen de la comunicación presentada a la Sociedad de Biología de Concepción en la sesión del 21 de Abril de 1932.

(2) **Wilhelm, O. La campaña contra la Anquilostomiasis en las minas de carbón de la Provincia de Concepción (Chile).** Revista del Instituto Bacteriológico de Chile y de la Sociedad Chilena de Microbiología e Higiene. Vol. IV. Nr. 2. Año 1932. Pág. 3 a 23.

te: Recolección de muestras, en recipientes numerados, previa administración de un purgante de sulfato de soda. Este trabajo fué organizado con la mayor disciplina bajo un control riguroso directo e individual de cada minero. El material fecal se preparaba en seguida para el método de flotación de envases cilíndricos de vidrio (parecidos a los tubos de Borrel) de 4 cms. de diámetro por 7 ½ cms. de alto. Se llenaban hasta un tercio o la mitad con materia fecal, según la consistencia de la deposición, y en seguida se le agregaba la solución saturada de cloruro de sodio casi hasta el borde superior y con un palito especial de mimbre de ½ a 1 cm. de grosor por 20 cms. de largo se revolvía y disgregaba la deposición hasta conseguir una mezcla homogénea. Después de revolver bien la mezcla, se preparaba un filtro circular de 1 ó 2 cms. de espesor, hecho de virutilla de acero Nr. 0 o Nr. 1, en tal forma, para que abarcara todo el diámetro del recipiente. Este filtro de acero se sumergía con el palito mencionado, hasta que alcanzara las proximidades del fondo; (esta indicación tiene por objeto arrastrar todas las partículas flotantes de la superficie y deshacer en parte las burbujas de aire y conseguir una superficie libre de cuerpos extraños que pueden entorpecer el examen microscópico).

Una vez preparada la muestra en esta forma se esperaba más o menos 40 minutos a 1 hora y se retiraba la película superficial con un aro de alambre de 1 cm. de diámetro y se depositaba esta película sobre portaobjetos para su respectivo examen microscópico. Esta última manipulación se repetía tantas veces cuantas era necesaria para su prolijo examen; con diez veces se podía recoger de la superficie del recipiente casi todos los huevos que flotaban. El palito y el filtro sólo servían para un examen y se inutilizaban para no contaminar los nuevos recipientes. Los huevos que flotan sin experimentar una alteración aparente durante el período usual del examen, son los de: Anquilostoma duodenale, Necator americano, Ascaris lumbricoides, Oxyuris vermicularis, Tricocephalo trichiuris, Thaenia solium, Thaenia sanguinata, Hymenolepis nana, Hymenolepis diminuta, Dypylidium caninum, etc.; como asimismo los huevos de los Trematodes.

En esta forma hemos examinado casi todos los mineros de las minas de Lirquén, Rosal y Lota.

Resumimos en el cuadro sinóptico adjunto el resultado de los 4204 exámenes coprológicos realizados:

Cuadro estadístico de los Helmintos parásitos intestinales en general según los exámenes coprológicos

| Minas examinadas | Número de Mineros examinados | Mineros infectados con: | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ancylostoma duodenale | | Trichuris trichiura | | Ascaris lumbricoides | | Strongyloides stercoralis | | Hymenolepis nana | | Oxyuris vermicularis | |
| | | Nr. | % | Nr. | % | Nr. | % | Nr. | % | Nr. | % | Nr. | % |
| Lirquén. | 345 | 214 | 60,02 | 240 | 69,— | 37 | 14,— | 7 | 1,66 | — | — | 3 | 0,84 |
| Rosal..... | 177 | 81 | 45,76 | 129 | 72,8 | 22 | 12,40 | 3 | 1,69 | 1 | 0,56 | 5 | 2,82 |
| LOTA: | | | | | | | | | | | | | |
| Pique Grande | 1493 | 62 | 4,15 | 1107 | 75,47 | 145 | 9,71 | 14 | 0,93 | 13 | 0,87 | 7 | 0,46 |
| Pique Alberto | 1029 | 58 | 5,63 | 835 | 74,43 | 149 | 14,44 | 9 | 0,87 | 21 | 2,04 | 3 | 0,28 |
| Chiflón...... | 1150 | 52 | 4,52 | 984 | 85,56 | 131 | 11,39 | 11 | 0,93 | 7 | 0,60 | 5 | 0,43 |
| TOTALES | 4204 | 647 | 11,10 | 3295 | 78,37 | 484 | 12,50 | 44 | 1,08 | 42 | 0,99 | 23 | 0,54 |

De estos datos numéricos se desprende en primer lugar el alto grado de infección entre todos los mineros con **Trichuris Trichiura**, en un término medio de 78,37%. Sigue en frecuencia el **Ancylostoma duodenale** con un 60,02% para las minas de Lirquén y un 45,76% para las minas del Rosal (Cosmito). El número de enfermos y portadores en estas dos minas es considerable, desde luego revela la estadística 295 mineros con exámenes coprológicos positivos, y atendiendo al porcentaje, sube el número de mineros infectados en esta población minera con Anquilostoma a más de 400. Son estas minas de carbón de la zona norte de Concepción las más intensamente infectadas. En cambio las minas de la zona sur (hasta la fecha hemos estudiado sólo las minas de Lota), la infección no alcanza ni a un 6% en las minas más intensamente infectadas. Aun cuando el porcentaje en Lota es relativamente bajo, el número de mineros infectados llega, sin embargo, a 172, debido al gran número de mineros que trabajan en estas minas.

Continúa en frecuencia el **Ascaris lumbricoides** con un porcentaje relativamente constante en todas las minas, fluctuando entre un 9,71% y 14,04%, con un término medio de 12,50%.

Acerca de los porcentajes del **Strongyloides stercoralis** debemos hacer presente que el método de Kofoid-Barber, no es

apropiado para esta especie de parásitos. Por consiguiente los porcentajes que varían entre 0,87% y 1,69%, con un término medio de 1,08%, no corresponden a la realidad, sino deben considerarse más bien como hallazgos casuales. El porcentaje verdadero es mucho mayor; así lo hemos podido constatar al practicar las siembras de deposiciones, cuyo resultado microscópico con el método de flotación en salmuera había sido negativo para el Strongyloides, sobre placas de Petri con Agar-Agar, revelaban larvas de Strongyloides. También los porcentajes referidos por el Dr. Fernández acerca del Strongyloides son mayores que los nuestros, debido a que había practicado en aquel entonces el examen directo de las deposiciones. Este error estadístico vale la pena rectificar por un estudio prolijo dedicado exclusivamente a la frecuencia del **Strongyloides stercoralis.**

Acerca de la Tenia **Hymenolepis nana,** varía el porcentaje entre 0,56 a 2,04, con un término medio de 0,99%. También aquí debemos hacer presente que cuando sometimos los enfermos después al tratamiento con el tetracloruro de carbono, han expulsado frecuentemente tenias que no figuraban en el examen coprológico. Todo este material está prolijamente clasificado por su procedencia y nos servirá para una próxima publicación una vez terminados los tratamientos. Finalmente, por lo que se refiere al **Oxyuris vermiculares,** los porcentajes de 0,28 a 2,84 deben considerarse también y muy en especial demasiado bajos, pues la liberación de los huevos por las hembras de este parásito no guarda relación con el grado de infección. En todo caso tienen estas cifras un valor proporcional y comparativo aproximado entre la infección que existe entre una mina y otra. Así la Oxyuriasis es particularmente frecuente en las minas de Rosal. También para este parásito debemos referir que con los tratamientos se ha logrado expulsar muchísimos Oxyuris en un gran número de mineros, cuyos exámenes coprológicos no revelaban la presencia de huevos de este parásito. Estos hechos se explican claramente por las razones biológicas de la postura de los huevos de este Nemathelminto y no por una deficiencia de los exámenes microscópicos.

A cada minero sometido a tratamiento se le anota en la hoja estadística el número y la especie de los parásitos intestinales que expulsa, pues cada recipiente se tamiza prolijamente. Una vez terminados los tratamientos tendremos la oportunidad de confeccionar el cuadro estadístico correspondiente y compararlo con el que acabamos de exponer.

## Informe del bibliotecario
## Prof. Dr. Carlos Henckel

Durante el último año han sido establecidas numerosas relaciones de canje de publicaciones entre la Sociedad de Biología de Concepción y varias universidades, academias, sociedades científicas e institutos nacionales y extranjeros. Doy a continuación la lista de dichas publicaciones:

### Lista de las revistas con las cuales está en canje la Sociedad de Biología de Concepción

#### AMERICA DEL SUR

#### Chile

Santiago.—Actes de la Société Scientifique du Chili.
„ —Boletín del Museo Nacional.
„ —Revista Chilena de Historia Natural pura y aplicada.
„ —Revista del Instituto Bacteriológico y de la Sociedad de Microbiología e Higiene.
„ —Revista Universitaria (Universidad Católica).
Valparaíso.—Boletín Farmacéutico.

#### Argentina

Buenos Aires.—Anales del Museo Nacional de Historia Natural.
„ „ —Archivos (Universidad de Buenos Aires).
„ „ —Boletín del Instituto de Medicina Experimental.
„ „ —Revista de la Universidad de Buenos Aires.
„ „ —Revista de la Sociedad Argentina de Biología y su filial la Sociedad de Biología del litoral.
„ „ —Anales del Instituto Modelo de Clínica Médica.

Córdoba.—Boletín de la Academia Nacional de Ciencias.
Mendoza.—Revista Médica de Cuyo "Vox Medica".

### Brasil

Sao Paulo.—Annaes da Facultade de Medicina de Sao Paulo.
„ „ —Revista do Museu Paulista.

### Ecuador

Quito.—Anales de la Universidad Central de Quito.

### Uruguay

Montevideo.—Archivos de la Sociedad de Biología de Montevideo.

## AMERICA DEL NORTE

### Méjico

Chapultepec.—Anales del Instituto de Biología.
Méjico.—Boletín del Departamento de Salubridad Pública.
„ —Monografías del Instituto de Biología.

### U. S. A.

Berkeley.—California Publications in Physiology.
„ —Publications of the University of California.
Boston.—Proceedings of the Indiana Academy of Science.
Chicago.—Program of Activities of the Chicago Academy of Sciences.
Lawrence.—Science Bulletin of the University of Kansas.
Long Island.—Annual Report of the Biological Laboratory.
„ „ —The Biological Laboratory (Supplements).
Madison.—Radiation and Life (American Society of Naturalists).
„ —Records of the American Society of Naturalists.
Milwaukee.—Bulletin of the Public Museum of the City of Milwaukee.
„ —Public Museum of the City of Milwaukee.
New York.—American Museum Novitatis (American Museum of Nat. History).
„ „ —Bulletin of the American Museum of Natural History.
„ „ —Zoologica (New York Zoological Society).

Philadelphia.—Proceedings of the Academy of Nat. Sciences.
,, —The Academy of Natural Sciences of Philadelphia.
Washington.—Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana.
,, —Boletín de la Unión Panamericana.
,, —Proceedings of the National Academy of Sciences.
Woods Hole.—The Biological Bulletin (Marine Biological Laboratory).

## EUROPA

### Alemania

Bamberg.—Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Bamberg.
Berlín.—Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde.
,, —Sitzungsberichte der preussischen Akademie der Wissenschaften.
,, —Zeitschrift für Säugetierkunde.
Bremen.—Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen.
Breslau.—Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft fuer vaterlaendische Kultur.
Danzig.—Berichte des Westpreussischen Botanisch-Zool. Vereins.
,, —Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig.
Dresden.—Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft "Isis".
Erfurt.—Jahrbuecher der Akademie gemeinnuetziger Wissenschaften.
,, —Sonderschriften der Akademie gemeinnuetziger Wissenschaften.
Erlangen.—Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Sozietaet.
Frankfurt.—Senckenbergiana.
Freiburg.—Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg.
Giessen.—Berichte der oberhessischen Gesellschaft fuer Natur- und Heilkunde.
Goettingen.—Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften.
Halle.—Leopoldina (Berichte der Kaiserlich Deutschen Akademie der Naturforscher zu Halle).
Hamburg.—Revista Médica Germano-Ibero-Americana.
Hannover.—Veröffentlichungen der naturhistorischen Gesellschaft.
Heidelberg.—Verhandlungen des Naturhistorisch- Medizinischen Vereins.

Karlsruhe.—Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins.
Leipzig.—Abhandlungen der Mathematisch-Physikalischen Klasse der saechsischen Akademie der Wissenschaften.
„ —Berichte ueber die Verhandlungen der saechs. Akademie der Wissenschaften.
Muenchen.—Sitzungsberichte der Gesellschaft fuer Morphologie und Physiologie in Muenchen.
„ —Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.
Nürnberg.—Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft.
Rostock.—Sitzungsberichte und Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft.
Tuebingen.—Disertaciones.

## Austria

Graz.—Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark.
Innsbruck.—Berichte des naturwissenschaftlich- medizinischen Vereins.
Wien.—Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft.

## España

Barcelona.—Revista Médica de Barcelona.
„ —Trabajos del Instituto de Fisiología (Universidad de Barcelona).
Madrid.—Archivos españoles de Oncología y Boletín de la Liga española contra el cáncer.
„ —Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural.
„ —Memorias del Consejo Oceanográfico Ibero-Americano.
„ —Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural.
„ —Revista del Consejo Oceanográfico Ibero-Americano.
„ —Revista de las Españas.
„ —Revista Española de Biología.
„ —Travaux du Laboratoire de Recherches Biologiques de l'Université de Madrid.
Sevilla.—Revista Médica de Sevilla.
Zaragoza.—Archivos de la Facultad de Medicina.

## Estonia

Tartu.—Folia Neuropathologica Estoniana.

## Finlandia

Helsingfors.—Acta Societas Scientiarum Fennicae.
„ —Medicina Fennicae.
„ —Societas Scientiarum Fennicae.

## Francia

París.—Comptes Rendus (Société de Biologie).
„ —Revue Sud-Américaine de Médecine et de Chirurgie.

## Holanda

Harlem.—Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles.

## Irlanda

Dublin.—Proceedings af the Royal Irish Academy.

## Italia

Cagliari.—Pubblicazioni dell' Instituto di Biologia Marina del Tirreno.
„ —Scritti Biologici.

## Letonia

Riga.—Latvijas Biologijas Biedribas Raksti.

## Noruega

Tromso—Tromso Museums Arshefter, Skrifter, Arberetning.

## Polonia

Cracovia.—Comptes Rendus de l'Academie Polonaise des Sciences et des Lettres.
„ —Bulletin de l'Academie Polonaise des Sciences et des Lettres.

## Portugal

Coimbra.—Folia Anatomica Universitatis Conimbrigensis.
Porto.—Arquivo da Repartição de Antropologia criminal, Psi-

cología experimental e identifiçâo civil do Porto (Portugal).

### S u e c i a

Lund.—Lunds Universitets Arsskrift.
„ —Kungl. Fysiografiska Saellskapets I Lund Förhandlingar.

### S u i z a

Genéve.—Compte Rendu des Séances de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle.

## ASIA

### I s l a s F i l i p i n a s

Manila.—The Philippine Journal of Science.

### J a p ó n

Tokyo.—Japanese Journal of Medical Sciences.
Sapporro.—Journal of the Faculty of Science (Hokkaido Imperial Univ.)

### A u s t r a l i a y O c e a n í a

Queensland.—Proceedings of the Royal Society.
Honolulu.—Memoirs of the Berenice P. Bishop Museum.



# SUMARIO

**Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile)**

Filial de la Societé de Biologie de París

**Publicación auspiciada por la Universidad de Concepción**

# CANJE

Deseamos establecer **Canje** con todas las Revistas similares.

On desire établir **l'echange** avec toutes les Revues similaires.

Wir wünschen den **Austausch** mit allen ähnlichen Zeitschriften.

We wish to establish **exchange** with all similar Reviews.

Desideriamo **cambiare** questa Revista con altre publicazioni similari.

SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION (CHILE)

Soc. Imp. y Lit. "Concepción"


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01221 1827